MINISTERIO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

# ANNUARIO

PUBLICADO PELO

# OBSERVATORIO

DO

## RIO DE JANEIRO

PARA O ANNO DE

# 1908

ANNO XXIV

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
[illegible]

# ANNUARIO

DO

# OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

MINISTERIO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

# ANNUARIO

PUBLICADO PELO

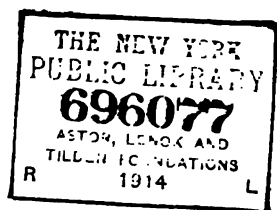
# OBSERVATORIO

DO

## RIO DE JANEIRO

PARA O ANNO DE

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
1908

3072 — 907

# INDICE

## PARTE I

### *Calendario e dados astronomicos*

## PARTE II

*Tabellas usuaes empregadas na reducção das observações astronomicas*



## PARTE III

*[illegible] para a reducção das observações meteorologicas*

## PARTE IV

*Tabellas altimetricas*



## PARTE V

*Systema metrico, unidades diversas, moedas e unidades physicas*



## PARTE VI

*Documentos de physica do globo*

# PARTE I

## Calendarios e dados astronomicos

# CHRONOLOGIA

## Da medida dos tempos

A chronologia é a sciencia que se occupa da medida e da distincção dos tempos [1]. Subdivide-se em *chronologia astronomica* ou *mathematica* e *chronologia historica*.

A chronologia mathematica, unica a ser estudada no presente trabalho, fundamenta-se na exactidão das observações astronomicas.

O tempo é medido, como qualquer grandeza, pela comparação com uma unidade escolhida mais ou menos arbitrariamente.

A unidade fundamental, universalmente acceita e empregada na medição do tempo é o dia, duração de uma rotação da Terra em torno do seu eixo.

Podendo esta rotação ser referida á posição de diversos reparos, dotados elles proprios de movimento, resulta que existem tantas definições do dia, quantas forem os reparos utilisados para a sua avaliação.

Podiam ser tomados o dia solar, o dia lunar, ou o dia sideral, mais adeante definidos; mas, o primeiro, por ser o intervallo, cuja influencia na actividade humana, pela successão ininterrupta dos periodos de luz e de escuridão determinando as horas de trabalho e de repouso, é a mais profunda, tem sido desde as mais remotas éras acceito como a unidade fundamental.

---

[1] «Chronologie: Zeitreichnungskunde, die Wissenschaft von der Zeitrechnung und Zeitenteilung.» — Dr. Heinrich Gretschel, Lexicon der Astronomie.

Na verdade, a sua duração, medida pelo intervallo decorrido entre duas passagens consecutivas do centro do sol, pelo meridiano de um logar, é sensivelmente variavel ; mas, por ser pequena, a amplitude dessa variação passa completamente despercebida nos usos communs, e sómente em época relativamente moderna e com recursos scientificos muito superiores aos dos antigos é que tem sido estudada e determinada.

Depois do dia, o anno é a divisão mais notavel do tempo, pois com admiravel regularidade traz a reproducção periodica dos phenomenos meteorologicos e agricolas que mais directamente interessam a humanidade.

O dia e o anno constituem, pois, as divisões mais naturaes accentuadas e reconheciveis do anno ; como, porém, o numero de dias contidos num anno é excessivamente grande para ser de facil contagem, imaginou-se uma divisão intermediaria que foi suggerida pelos diversos aspectos periodicamente manifestados pela lua. Essa subdivisão, a que se deu o nome de mez, realisou uma nova unidade, de comprimento de cerca de trinta dias. Si os mezes lunares fossem exactamente de 30 dias e o anno de 12 mezes, não haveria difficuldade alguma na adopção dessa unidade ; infelizmente, o mez lunar é de cerca de 29 dias e meio (emquanto que o anno conta approximadamente doze mezes e meio lunares). Das tentativas que fizeram os antigos para conciliar essas medidas heterogeneas resultou uma confusão de que é signal evidente a variedade de comprimento dos diversos mezes do anno actual.

Além da divisão do anno em mezes, a passagem do sol no seu movimento apparente, pelos solsticios e equinoxios, determina a subdivisão do anno em quatro estações : *Primavera*, *Verão* ou *Estio*, *Outomno*, e *Inverno*.

A *Primavera* que é uma estação temperada, prolonga-se do equinoxio da primavera ao solsticio do verão, isto é, desde 21 de março até 21 de junho, para o hemispherio septentrional, e desde 22 de setembro até 21 de dezembro, para o hemispherio meridional.— O *Verão*, que é a estação mais quente do anno,

prolonga-se do solsticio do verão ao equinoxio do outomno, isto é, desde 21 de junho até 22 de setembro, para o hemispherio do Norte, e desde 21 de dezembro até 21 de março, para o do Sul.— O *Outomno*, que é temperado, dura desde o equinoxio do outomno até o solsticio do inverno, isto é, desde 22 de setembro até 21 de dezembro, para o hemispherio boreal, e desde 21 de março até 21 de junho, para o hemispherio austral. — O *Inverno*, que é a estação mais fria do anno, dura desde o solsticio do inverno até o equinoxio da primavera, isto é, desde 21 de dezembro até 21 de março, para o hemispherio boreal, e desde 21 de junho até 22 de setembro, para o austral.

*Dia* — O primeiro e o mais notavel dos phenomenos celestes é o movimento diurno comprehendido entre um nascer ou apparecimento do sol até o reapparecimento seguinte. Este movimento é o da rotação apparente da terra sobre si. Ao espaço de tempo que lhe corresponde dá-se nome de *dia verdadeiro*, ou *solar*. Conta-se de meia-noute á meia-noute, com excepção do dia astronomico que se conta de meio-dia a meio-dia differe do dia artificial, que principia com o apparecimento do sol e acaba com seu desapparecimento, e do dia *sideral*, que é de 23$^h$ e 56$^m$ approximadamente, e corresponde a uma rotação completa da terra, cuja duração é de 23$^h$, 56$^m$ e 4$^s$ de tempo médio.

*Anno* — O movimento proprio da terra, em torno do sol, chama-se revolução ; o nosso planeta termina sua revolução em 365 d. 1/4 mais ou menos [1].

*Anno tropico* [2], *terrestre ou solar* — O tempo que a terra emprega para voltar ao mesmo equinoxio constitue o *anno tropico, terrestre ou solar*; sua duração é de 365$^d$, 5$^h$,48$^m$ e 45,$^s$05.

---

[1] Anno, do latim *annus*, significa circulo de tempo ; como *annulus* annel, designava um circulo diminuto.

[2] Do τροπικος, que gyra ou dá volta.

*Anno sideral* — O tempo que a terra gasta para voltar ao mesmo ponto de sua orbita, em relação a uma certa estrella, constitue o *anno sideral* [1], cuja duração é superior á do anno tropico. Essa differença é devida á *precessão dos equinoxios*[2]. O anno sideral é de $365^d$, $6^h$, $9^m$, e $9^s$, ou dias 365,25638.

O movimento médio diurno de que se acha animada a Terra obtem-se dividindo os 360° da circumferencia pelo numero $365^d,25638$, verificando-se assim que o globo terrestre percorre em um dia um arco (valor médio) de 0°59'8",3.

*Anno anomalistico* — O tempo empregado pela Terra para voltar ao ponto do céo em que se acha mais proximo do Sol, ou *perihelio*, constitue o anno anomalistico [3]; é de $365^d,6^h,13^m$ e $49^s,0$. O seu valor é de $365^d,25970$.

Este anno tambem differe do *sideral* pelo facto de deslocar-se annualmente a linha dos apsides, ou em outros termos, o eixo maior da orbita da Terra, como faz a linha equinoxial, porém, do Occidente para o Oriente.

*Anno civil* — O anno tropico ou solar serve para formar o *anno civil* do calendario, que é de 365 dias e ás vezes de 366, chamando-se, no primeiro caso, *commum*, no segundo *bissexto*.

Regra geral — São bissextos: 1°, todos os annos não seculares, cujos millesimos são multiplos de 4; 2°, os seculares cujos numeros de seculos são divisiveis por 4.

Assim, o anno de 1900 não é bissexto, apezar de 1900 ser divisivel por 4, porque a parte secular 19 não o é. O anno de 2000, pelo contrario, será bissexto, já que 20 (parte secular) é divisivel por 4.

*Anno lunar* — Ao lado do anno tropico ou solar, a chronologia deve collocar o *anno lunar*, base dos systemas chronologicos de grande numero de povos.

---

[1] De *sidus*, *sideris*, astro, grupo de estrellas.

[2] De *æquinoctium*, igualdade das noutes.

[3] De Ανωμαλια, irregularidade.

*Epacta astronomica* — Quando se conhece o numero de dias decorridos desde a ultima neomenia (Lua nova) até 31 de dezembro, ao meio-dia, numero que se chama *idade da Lua* ou *epacta* [1] *astronomica*, é facil indicar as differentes phases da lua para o resto do anno. Basta notar que decorrem $29^d,53059$ de uma neomenia á seguinte, e sómente $14^d,76529$ de uma neomenia á Lua cheia que se segue. As quadraturas médias obtem-se de modo semelhante.

*Revolução sideral* — E' o tempo decorrido entre duas passagens da Lua por um mesmo circulo de declinação, que se póde imaginar passando por certa estrella. O seu valor é de $27^d$, $7^h$, $43^m$ e $11^s,5$.

*Revolução synotica* — E' o tempo decorrido entre duas conjuncções consecutivas da Lua com o Sol, ou entre duas Luas novas. O seu valor é de $29^d$, $12^h$, $44^m$, e $2^s,9$, em outros termos: é uma lunação, como já dissemos.

*Revolução tropica* — E' o tempo que decorre entre duas passagens consecutivas da Lua pelo equinoxio da primàvera. O seu valor é de $27^d$ ,$7^h$, $43^m$, e $4^s,7$.

*Revolução anomalistica* — Intervallo do tempo entre duas passagens consecutivas da Lua pelo seu *apside*. O seu valor é $27^d$, $13^h$, $18^m$, e $37^s,4$.

*Revolução dracontica ou draconitica* [2] — E' o intervallo entre duas passagens consecutivas da lua pelo mesmo nôdo. O seu valor é de $27^d,212222$.

Ha uma relação notavel entre as *revoluções tropicaes* da Terra e as lunações. Em 19 annos effectuam-se exactamente 235 revoluções lunares, de modo que as luas nova e cheia tornam a apresentar-se nas mesmas datas, porque a Lua e o

---

[1] Epacta, de επακται ημεραι, dias intercalares.

[2] Os antigos davam ao nôdo ascendente da Lua o nome de *caput draconis*, cabeça do dragão.

Sol acham-se novamente em relação á Terra, nas mesmas circumstancias e nos mesmos pontos do ceo, que 19 annos antes. Este resultado verifica-se numericamente pela proporção seguinte, na qual

R designa o tempo da revolução tropica da Terra
r designa o tempo da revolução synodica da Lua

$$R : r :: 235 : 19$$
$$365{,}24225 : 29{,}53059 :: 235 : 19$$

Este periodo de 19 annos chama-se *cyclo lunar*. Quando o astronomo Meton propoz o seu uso, os Gregos ficaram tão enthusiasmados que mandaram escrever o periodo em lettras de ouro. Eis a razão do nome de aureo numero dado ao algarismo que marca o numero de ordem occupado por um anno no cyclo lunar [1].

*Cyclo solar* — O cyclo solar é um intervallo de 28 annos que reproduz os dias da semana nos mesmos dias do mez accrescentando-se 9 ao anno corrente da éra christã e dividindo a somma por 28, o resto da divisão será a posição do anno no cyclo solar, porque este cyclo principiou 9 annos antes da nossa éra.

## Divisões artificiaes

As divisões artificiaes do tempo não são indicadas pela natureza; são de creação humana e comprehendem o *tempo médio*, a subdivisão do dia em horas, o fraccionamento da hora em minutos e segundos; os seculos, lustros, etc.

Sendo, porém, as divisões artificiaes baseadas na divisão natural *dia*, julgámos dever accrescentar alguns detalhes ao que já foi dito á pag. 5.

---

[1] *Cyclo* vem do κύκλος, circulo, circuito.

*Dia solar, dia sideral, dia lunar, dia civil* — A palavra dia toma se em varios sentidos. As duas significações mais communs são: o tempo que decorre entre o apparecimento e o desapparecimento do sol e a reunião da duração da luz ou claridade com a da noite.

Os Gregos para evitar a confusão que produz ás vezes a dupla significação da palavra dia, empregavam a expressão Νυχτημερα (de νυξ, νυχτος, noite, e ημερα, dia) da qual fizeram os astronomos *nycthémerón*, designando assim uma revolução do céo.

O *dia verdadeiro* ou *solar* é o tempo comprehendido entre duas passagens consecutivas do Sol pelo mesmo meridiano.

O *dia sideral* é o tempo que decorre entre duas passagens consecutivas do *ponto vernal* pelo meridiano.

Tendo o dia solar ou verdadeiro uma duração variavel, os astronomos imaginaram um dia artificial, igual á média da duração de todos os dias solares, e lhe deram o nome de *dia médio*. O tempo, medido por essa unidade e suas subdivisões, e denominado *tempo médio*, é o que deve ser marcado pelos relogios communs.

O dia verdadeiro ou solar e o dia médio, são um pouco maiores que o dia sideral, pois tomando-se como unidade de medida a nossa hora usual, o dia sideral compõe-se de $23^h\ 56^m\ 4^s$.

*Dia lunar* — Considerando-se duas passagens consecutivas da Lua por um mesmo circulo de declinação, acontecerá que, como esse astro é arrastado pela Terra no movimento de translação, o circulo de declinação parecerá ter-se deslocado na abobada celeste, e para alcançal-o, a Lua terá que percorrer uma certa porção supplementar da sua orbita apparente, o que eleva a duração da sua revolução diurna apparente média a $24^h\ 50^m$ e $32^s$.

E' essa a razão do atrazo de cada nascer da Lua sobre o nascer da vespera.

Tomando-se como unidade de medida o dia sideral de 24 horas, iguaes entre si, e mais curtas que as nossas horas communs, a revolução apparente orbicular do Sol executa-se em cerca de 366 dias sideraes.

O tempo sideral e o médio offerecem aos astronomos e aos relojoeiros preciosos recursos para a fixação exacta do tempo, porque os dias solares não são iguaes entre si. O dia solar tem ás vezes mais, ás vezes menos de 24 horas médias.

A duração do dia solar verdadeiro é constantemente variavel porque a velocidade apparente do sol é variavel tambem, segundo a sua distancia maior ou menor da Terra, e porque os arcos que descreve o Sol no seu movimento apparente são mais ou menos inclinados em relação ao nosso Equador.

*Dia civil* — Para o uso civil divide-se o dia de 24 horas em duas partes, principiando a primeira ao meio-dia, para acabar a meia-noite, e comprehendendo as horas da tarde desde 0 hora (meio-dia) até 12 horas (meia-noute) ; a outra principiando á meia-noute, para acabar ao meio-dia, e comprehendendo as horas da manhã contadas de 0 hora ( meia-noute ) a 12 horas ( meio-dia ).

*Dia médio* — O *dia médio* é $\frac{1}{365,24225}$ da duração do anno ; como, porém, o dia solar verdadeiro é ora maior, ora menor do que o dia médio, acontece forçosamente que no instante em que o Sol passa effectivamente pelo meridiano superior, o meio-dia médio precede ou segue de alguns minutos. Sómente quatro vezes no anno acha-se o tempo solar ou verdadeiro, de accôrdo com o tempo médio, a saber : a 15 de abril, 15 de junho, 31 de agosto e 25 de dezembro. Nesses dias, a differença entre os dous tempos é nulla ; porém, isto não acontece exactamente á hora do meio-dia para qualquer logar da terra.

Em linguagem astronomica chama-se *equação do tempo* a differença ( atrazo ou adiantamento ) entre o tempo médio e tempo verdadeiro.

*Horas* — A divisão do dia em horas, não sendo indicadas pela natureza, foi arbitraria e differentemente determinada pelos homens. Alguns povos dividiam o dia ( nycthémeron ) em 12 horas, como o anno estava em doze mezes. Outros dividiram cada revolução do céo em doze periodos de 12 horas cada um.

Não ha muito que os Italianos contavam 24 horas consecutivas, a primeira principiando com o pôr do Sol. Como este astro, porém, muda cada dia a hora do seu desapparecimento, dahi resulta a necessidade de acertar continuadamente os relogios.

Os astronomos contam 24 horas seguidas, principiando ao meio-dia, como já fazia Ptolomeu, emquanto que Hipparcho começava á meia-noute; Copernico adoptou o meio-dia, e este costume perpetuou-se. Quando para o publico a data e a hora são, por exemplo: 1 de janeiro, 10 horas manhã, os astronomos dizem 31 de dezembro, 22 horas; não principiando o 1 de janeiro para elles sinão depois do meio-dia civil do mesmo dia.

Talvez não seja fóra de proposito lembrar a tentativa feita pela Convenção nacional franceza, afim de applicar o systema decimal á divisão do dia. Os dous periodos de 12 horas tinham sido substituidos por dous periodos de 10 horas; subdividindo-se a hora em 100 minutos; o minuto em 100 segundos, etc. Este systema apresentava certas vantagens, porém, os inconvenientes inherentes a qualquer novidade o fizeram cahir em desuso, e, finalmente, supprimir em 22 de fructidor, anno 13 (3 de setembro de 1805 ).

*Divisão das horas* — A subdivisão da hora em minutos, segundos e terços, é relativamente moderna, porque os relogios dos antigos eram demasiadamente imperfeitos para notar tão pequenas divisões do tempo. Foram introduzidas, depois da invenção do pendulo, pelos astronomos que as tomaram da divisão do circulo.

*Semana* — O curso da Lua, tendo indicado a divisão do anno em mezes, seus quatro quartos, distantes um do outro de sete dias mais ou menos, deram, provavelmente, origem á divisão do mez em semanas. (Do latim *septimana*, feito de *septem*, sete, e de *mana*, manhã.)

Todavia, conforme Herodoto, foi a semana composta de sete dias em honra dos sete corpos celestes. Isto parece tanto mais verosimil quanto, em quasi todas as linguas indo-européas, cada dia da semana tem o nome de um desses astros [1]. « Cada dia pertence a um dos deuses ». ( Euterpe, LXXXII.)

« Este monumento, diz Laplace, fallando das semanas, o mais antigo e o mais incontestavel dos conhecimentos humanos parece indicar uma fonte commum da qual todos dimanam. »

Assim, o 1º dia foi o do sol.

(Os inglezes, em *Sunday* e os allemães, em *Sonntag*, teem conservado esta significação.)

O 2º dia foi o da Lua.

O 3º, o de Marte.

O 4º, o de Mercurio.

O 5º, o de Jupiter.

O 6º, o de Venus.

O 7º, o de Saturno.

Os nomes dos dias em portuguez são de origem ecclesiastica.

*Seculo* — Do latim *seculum*, frequentemente *seclum* e ás vezes *sœculum*. Este periodo de tempo, hoje fixado em uma duração de cem annos, variou consideravelmente entre os povos conforme as épocas.

A principio significou a raça, a geração ; mais tarde applicou-se a palavra seculo a um espaço de 33 annos e quatro mezes, duração habitual da vida de uma geração ; conservando

---

[1] Não se tinha então conhecimento da existencia dos dous planetas Urano e Neptuno.

quasi sempre um sentido indeterminado mais ou menos lato; em accepção mais larga, applicou-se ao grande lustro *(ingens lustrum)* ou espaço de cem annos.

Vê-se, porém, ainda mais tarde o vocabulo seculo applicado com o sentido de uma palavra hebraica que tem o valor de αιων, a varios periodos extensos, entre os quaes citaremos o periodo luni-solar de seis centos annos, empregado, segundo o historiador Josepho, pelos patriarchas antes do deluvio. Neste periodo ou seculo, isto é, mais exactamente do que o calculado dous mil annos mais tarde por Hipparcho e Ptolomeu.

## Calendario, almanach, annuarios

Dá-se o nome de *calendario* a um quadro dos dias, semanas e mezes que constituem o anno, distribuidos na sua ordem natural ou convencional, e comprehendendo tambem as festas, lunações, etc.

O nome de calendario vem de *calendas* denominação do primeiro dia dos mezes romanos.

Quanto á origem do termo almanach os autores divergem de opinião. As etymologias mais sensatas são as seguintes: seria composto do artigo *al* e do verbo substantivo *manach*, palavras arabes, significando a acção de contar; ou proviria de *all monaught*, nome dado pelos Anglo-Saxonios a peças de madeira, nas quaes praticavam entalhes para marcar os dias do anno.

O nosso calendario conserva numerosos vestigios das varias civilisações que nos precederam e das quaes se formou o nosso. Por isso, não nos admiramos muito da inconsequencia que ha em chamar setembro, outubro, novembro e dezembro, os quatro ultimos mezes do anno, porque isto é uma especie de carta de nobreza, remontando a tempos anteriores á fundação de Roma. Obedecemos a um decreto de Julio Cesar, quando de quatro em quatro annos, accrescentamos um dia ao anno

commum, e continuamos a tradição imperial chamando julho e agosto aos setimo e oitavo mezes do anno.

O calendario variou entre os diversos povos, segundo as fórmas differentes dadas ao anno. Por isso, distinguem-se tres especies de calendarios *solares*, *luni-solares* e *lunares*.

*Calendarios solares* — Designam-se assim os que são estabelecidos conforme a duração do curso apparente do sol, e que, por meio de accrescimo de um dia, de quatro em quatro annos, trazem constantemente na mesma estação a época do principio do anno. Tal é o calendario empregado entre nós e pela totalidade dos povos christãos. E' o calendario romano reorganisado por Julio Cesar e rectificado pelo papa Gregorio XIII, em 1582. Conservou-se na sua fórma primitiva, com o nome de *Calendario Juliano*, entre os Russos, Gregos modernos e christãos orientaes.

*Calendarios luni-solares* — Nesses calendarios, os mezes, regulados pelo curso de lua principiam e acabam com a lunação, mas, para obter que o principio do anno se mantenha sempre na mesma estação, torna-se necessario, a certos intervallos, accrescentar um 13º mez, de sorte que no fim de um certo numero de annos, cuja reunião fórma um *cyclo*, a época inicial do anno se encontra nas mesmas circumstancias astronomicas.

Nesses calendarios, como nos precedentes, tem-se, para o anno médio, 365 dias e 1/4. São lunares nos pormenores, e solares no seu conjuncto. Foram esses calendarios em uso na Grecia, na Macedonia, em Roma, desde Numa até Julio Cesar; são ainda empregados pelos naturaes do Indostão, pelos Chinezes, Japonezes e Mongóes. Pertencem á mesma classe o calendario israelita e o da Igreja christã, para determinar a época das suas festas.

*Calendarios lunares* — Para a formação destes calendarios só se leva em conta o curso da lua. Sómente dá-se aos mezes maior ou menor duração, de modo que o seu principio corre-

sponda approximadamente com a lunação. Reunindo um certo numero de annos, regulados pelos calendarios desta especie obtem-se sempre um anno médio de $354^d,8$. Estes annos são chamados *vagos*, porque percorrem successivamente todas as estações.

## Calendarios Romano e Juliano

Na origem, o anno romano compunha-se de 10 mezes, com 304 dias ; Plutarcho, porém, pretende que estes 10 mezes continham 360 dias.

*Março* era o primeiro mez, como ainda indicam os nomes *setembro*, *outubro*, *novembro* e *dezembro*, que designavam os 7º, 8º, 9º e 10º mezes.

O calendario de Numa estabeleceu o anno lunar de 355 dias dividido em 12 mezes desiguaes. Os mezes de *julho* e *agosto* chamavam-se então *Quintillis* e *Sextillis*; fevereiro era o ultimo mez do anno. Havia, alternadamente, annos communs e annos intercalares. O 13º mez intercalar tinha 22 ou 23 dias e chamava-se *Mercedonius*. Este pequeno mez era collocado, não no fim do anno, depois de fevereiro, mas dentro deste mez, entre os dias 23 e 24. Este calendario era regulado por um periodo de oito annos, *œtennium*, comprehendendo 2.930 dias.

Infelizmente, esse calendario era inexacto ; para rectifical-o os sacerdotes fizeram nelle intercalações tão extraordinarias que 190 annos antes de J. C. o 1 de janeiro correspondia a 29 de agosto, e em 168, a 15 de outubro.

Sendo Julio Cesar a um tempo dictador e pontifice, o cuidado de rectificar o calendario fazia parte das suas attribuições. Mandou vir do Egypto o mathematico Sosigeno e o encarregou deste trabalho. Sosigeno demonstrou que não era possivel dar ao anno uma fórma constante, senão abandonando a lua para regular-se pelo sol. Como o anno solar era naquelle tempo avaliado em 365 dias e 6 horas, ficou decidido que as seis horas deixadas

durante tres annos, constituiriam com as seis do quarto anno um dia supplementar.

Os Romanos designavam os dias do mez por processos incommodos em extremo. Chamavam-se *calendas* os primeiros dias de cada mez. As *nonas* designavam o dia 7 dos mezes de março, maio, julho e outubro e o dia 5 dos outros, e eram assim designadas por serem o nono dia antes das *idas*. As *idas* cahiam no dia 13 de janeiro, abril, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro ; o dia da vespera chamava-se *pridie idus* o dia 11 *tertio idus*, e assim por deante, até o dia 5 que era *nonas* ou o *nono dia* antes das idas.

Nos mezes de março, maio, julho e outubro, as idas davam-se no dia 15, e a contagem dos dias antecedentes era feita de modo analogo.

Os primeiros dias dos mezes eram contados e numerados antes das *nonas*, e os do fim antes das *calendas* do mez seguinte, conforme se vê dos seguintes versos:

> Prima dies mensis cujus que est dicta *Calendae* ;
> Sex majus *nonas*, october, julius e mars ;
> Quator at reliqui : dabit *idus* quilibet octo ;
> Indé dies reliquos omnes die esse calendas ;
> Quos retro numerans dices á mense sequente.

Como exemplo desse modo complicado de contar os dias do mez, servirá o quadro annexo, dando os dous primeiros mezes do calendario reformado por Julio Cesar.

## Primeiros mezes do calendario romano

| JANUARIUS, SOB A PROTECÇÃO DE JUNO | | FEBRUARIUS, SOB A PROTECÇÃO DE NEPTUNO (Bissexto) | |
|---|---|---|---|
| 1 | Calendas Januar. | 1 | Calendas Feb. |
| 2 | IV Nonas. | 2 | IV Nonas. |
| 3 | III Nonas. | 3 | III Nonas. |
| 4 | Pridié Nonas. | 4 | Pridié Nonas. |
| 5 | Nonis Januar. | 5 | Nonis Feb. |
| 6 | VIII Januar. | 6 | VIII Id. |
| 7 | VII Januar. | 7 | VII Id. |
| 8 | VI Januar. | 8 | VI Id. |
| 9 | V Januar. | 9 | V Id. |
| 10 | IV Januar. | 10 | IV Id. |
| 11 | III Januar. | 11 | III Id. |
| 12 | Pridié Januar. | 12 | Pridié id. |
| 13 | Idibus Januar. | 13 | Idibus id. |
| 14 | XIX Cal. Feb. | 14 | XVI Cal. Mar. |
| 15 | XVIII Cal. Feb. | 15 | XV Cal. |
| 16 | XVII Cal. Feb. | 16 | XIV Cal. |
| 17 | XVI Cal. Feb. | 17 | XIII Cal. |
| 18 | XV Cal. Feb. | 18 | XII Cal. |
| 19 | XIV Cal. Feb. | 19 | XI Cal. |
| 20 | XIII Cal. | 20 | X Cal. |
| 21 | XII Cal. | 21 | IX Cal. |
| 22 | XI Cal. | 22 | VIII Cal. |
| 23 | X Cal. | 23 | VII Cal. |
| 24 | IX Cal. | 24 | VI Cal. |
| 25 | VIII Cal. | 25 | VI Cal. |
| 26 | VII Cal. | 26 | V Cal. |
| 27 | VI Cal. | 27 | IV Cal. |
| 28 | V Cal. | 28 | III Cal. |
| 29 | IV Cal. | 29 | Pridié Cal. Mar. |
| 30 | III Cal. | | |
| 31 | Pridié Cal. Feb. | | |

Provém deste systema de contagem a origem do termo bissexto para designar o anno em que fevereiro tem 29 dias. Quando J. Cesar reformou o calendario, decidiu que, de quatro em qua-

tro annos, a duração do anno fosse de 366 dias. O dia supplementar intercalou-se então seis dias antes das *calendas de março*, ao lado do dia *sexto calendas*, de que resultou chamar-se *bissexto calendas*, o dia, e *bissexto*, o anno.

Esta reforma data do anno 708 de Roma e é chamada *Reforma Juliana*.

Usando dos seus direitos e prerogativas de pontifice, Julio Cesar restabeleceu a ordem das estações por meio de uma intercalação que elevou a 455 o numero de dias do anno 47 ante J. C.; além da intercalação habitual de 23 dias, crearam-se dous mezes especiaes, um de 34, outro de 33 dias, que foram collocados entre novembro e dezembro; esse anno foi designado pelo appellido de *anno de confusão*.

Para conservar a memoria deste facto, o mez Quintilis tomou o nome de *Julius* (julho).

Quando Julio Cesar reformou o calendario, ordenou que os mezes fossem alternadamente de 31 e 30 dias. Os mezes de 31 dias seguiam a ordem dos numeros impares 1, 3, 5, 7, etc., os mezes pares eram os 2, 4, 6, etc.; o mez de fevereiro foi exceptuado e teve 29 ou 30 dias.

Augusto porém, não querendo ser inferior a Julio Cesar, trocou o nome de Sextilis em *Augustus* (agosto) e tirou de fevereiro um dia para igualar agosto com julho.

## Calendario Gregoriano

A reforma juliana, que foi um grande passo na sua época, [illegible] em um erro, visto que considerava como exacta uma duração do anno de 11m¹/₄ maior do que é na realidade [1], isto é, que o calendario Juliano dava ao anno o valor de 365d,25, quando o valor medio é sómente de 365d, 2422. A differença 0d,0078, por anno dá em 400 annos 3d,12. Essa differ-

[1] Segundo Newcomb.

rença de $0^d,007809$, a principio imperceptivel, accumulou-se com o decurso dos annos, e produziu um dia inteiro no fim de 128 annos. Por essa razão, os equinoxios occorriam no XVI seculo 11 dias mais cedo do que devia ser pelo calendario então empregado, e como as épocas de que algumas festas religiosas são fixadas pela data do equinoxio da primavera, disso resultavam grandes irregularidades para o calendario ecclesiastico.

Para remediar esses inconvenientes, o papa Gregorio XIII decidiu, em 1582, uma importante reforma que consta de duas partes :

*a)* o dia 5 de outubro de 1582, conforme o calendario Juliano, passou a ser o dia 15 do mesmo mez, recahindo por essa suppressão de 10 dias os dous equinoxios em 21 de março e 21 de setembro, respectivamente ;

*b)* para evitar que se reproduzissem os erros então annullados, ficou assentado que, no espaço de 400 annos, seriam supprimidos tres bissextos, por conseguinte 1700, 1800 e 1900 não são bissextos, porque 1600 o foi. O anno 2000 será bissexto.

Assim, pela reforma gregoriana, um anno commum é bissexto quando seu millesimo é divisivel por 4. Um anno secular é bissexto quando a parte secular do millesimo é multiplo de 4 ; não sendo, por exemplo, bissexto o anno de 1900 porque 19 não é divisivel por 4.

A reforma gregoriana baseada na duração do anno tropico, suppõe ser esta de 365 dias, cinco horas, 49 minutos e 12 segundos, ou $365^d, 2425$, o que é exaggerado de cerca de 26 segundos, pois, conforme o *Annuaire du Bureau des Longitudes*, a duração é actualmente de 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos. Resultará dessa pequena differença accumulada durante 3.300 annos um atrazo de um dia no calendario gregoriano.

Tem-se proposto, desde muito, systemas de calendarios que não apresentam senão em menor gráo, aquelle defeito. Assim Omar, astronomo Persa, que viveu na Côrte de Gelaleddin Melek

Schah, em 1079, isto é, cerca de cinco seculos antes da reforma gregoriana, propoz uma regra que, a ter sido acceita, teria trazido muito maior exactidão. Consiste em tornar bissexto um anno de quatro em quatro annos, tendo a precaução de, ao cabo de oito periodos de quatro annos, adiar por um anno a intercalação do dia bissexto, de modo a existirem oito dias supplementares num prazo de 33 annos, em logar de 32. Equivaleria em omittir a intercalação juliana uma vez no decurso de 128 annos, conservando as demais.

Adoptado este systema, apenas no fim de 5.000 annos haveria erro accumulado de um dia[1].

Muito recentemente (*Examen des projets opposes á l'adoption du calendrier gregorien*, pelo Padre Mémain-Cosmos, ns. 806 e 807, julho 1900) o professor Glasenapp de S. Petersburgo, aproveitando o ensejo do Governo Russo pretender abandonar definitivamente o calendario juliano, fez reviver a proposta de Omar, ligeiramente modificada: Seriam considerados bissextos todos os annos cujo millesimo fosse divisivel por 4, exceptuando aquelles que fossem por 128. Tanto se approxima esse calendario do verdadeiro curso do sol, que o seu autor pensa que sómente no fim de 1.000 seculos poderia haver discrepancia de um dia.

Mas, conforme criteriosamente observa o padre Mémain, notavel autoridade em materia de calendario, não ha necessidade de tamanho rigor, obtido á custa de maior complicação e de permanente divergencia com o calendario dos outros povos, porquanto o anno tropico tem uma duração variavel que sensivelmente diminuiu desde os tempos historicos, e dentro de prazo seguramente inferior ao do professor russo, haverá necessariamente nova reforma do calendario para aproprial-o á nova duração do anno. Assim, segundo Sir John Herschel, (1) o anno tropico é actualmente $4^s,51$ mais curto do que no tempo de Hipparcho, e segundo Biot, citado pelo padre Mémain, essa diminuição seria de $5^s,81$.

---

[1] Sir John Herschel—Outlines of Astronomy, pag. 690.

Segundo as taboas solares de Mewxoneb publicadas em 1805 a duração do anno tropico era, em começo de 1900 de 365 dias $5^h 48^m 45^s,975$, e diminue annualmente de $0^s.63$.

Como ignoramos a lei deste phenomeno, é evidentemente inutil procurar um calendario que pretenda ser mais preciso que o tempo que elle deve medir.

## Calendario perpetuo

A idade média só conheceu os calendarios geraes ou perpetuos, podendo servir — conhecidos certos dados — para todos os annos. Compunha-se de quatro columnas, contendo : a série dos dias do mez designados pelos numeros 1, 2, 3, etc. ; a série das *lettras dominicaes*, principiando por A para o 1º de janeiro ; a successão dos *aureos numeros* ; as festas fixas da igreja.

*Lettras dominicaes* — Dá-se o nome de lettras dominicaes ás sete primeiras lettras do alphabeto, que nos calendarios perpetuos se collocam defronte dos dias do mez. Estas letras A, B, C, D, E, F, G, repetem-se formando periodos continuos até o fim do anno. O dia 1º de janeiro de qualquer anno, sendo designado pela lettra A, o dia 2 por B, etc., a lettra que corresponder ao domingo será considerada *lettra dominical*. Assim, 1908 começa em quarta-feira designada por, A ; o domingo seguinte, 5 de Janeiro, será designado por E que é a lettra dominical para esse anno. E' facil ver-se que a lettra dominical retrocede, anno para anno, de uma ordem ; sendo bissexto a retrogradação é de duas ordens ; assim, 1908 correspondia com a lettra dominical E ; sendo, porém, esse anno bissexto, isto é, contando o seu mez de fevereiro 29 dias, em vez de 28, a lettra E apenas serve para os dous primeiros mezes, sendo necessario para os dez mezes seguintes tomar-se a lettra precedente que é o D.

Os annos bissextos, pois, teem duas lettras dominicaes : a que lhe compete pelo numero de ordem que occupam a contar

do primeiro domingo de janeiro e a que a precede immediatamente, na ordem alphabetica. A primeira serve para os dous primeiros mezes, e a segunda para os dez restantes.

*Cyclo solar* — Depois de passados sete annos bissextos ou sete vezes quatro annos, ás lettras dominicaes se reproduzem na mesma ordem periodica; este periodo de 28 annos, no fim do qual as datas dos mezes e os dias da semana se correspondem, constitue o cyclo das lettras dominicaes, impropriamente chamado *cyclo solar*. A contagem deste cyclo principiou no anno 9°, antes da nossa éra.

*O periodo juliano* é o producto do periodo de 15 annos chamado *indicção romana* pelo cyclo solar de 28 annos, e pelo cyclo lunar de 19 annos, a sua duração completa é pois

$$15 \times 28 \times 19 = 7980 \text{ annos.}$$

Admitte-se que principiou 4713 annos antes de Jesus-Christo. No anno 4713 antes de Jesus-Christo achava-se então no seu primeiro anno cada um desses periodos. Considera-se, pois, aquelle anno como o primeiro do periodo Juliano, sendo o primeiro da éra vulgar o anno 4714 no mesmo periodo. Em geral, segundo fôr anterior ou posterior a Jesus-Christo, o millesimo de qualquer anno, basta subtrahil-o de 4714 ou sommal-o com 4713 para ter-se o anno correspondente no periodo Juliano. Assim os annos de 1908 antes e depois de Jesus-Christo equivalem respectivamente aos annos 4714—1908=2808 e 4713 +1908=6621 do periodo Juliano.

Os numeros de ordem de qualquer anno no cyclo solar, no lunar e o no de indicção, que o comprehendem, constituem respectivamente o *cyclo solar*, o *aureo numero* e a *indicção romana* ..lle anno, sendo, aliás iguaes aos restos da divisão do mille... anno correspondente no periodo Juliano, por 28, 19 e 15. ...n, para determinar-se o *cyclo solar*, o *numero aureo* ...ção *romana* do anno de 1908 ou do seu equivalente periodo Juliano, bastará dividir 6621 respectivamente ... 9 e 15, limitando-se a considerar os restos correspon... que são 13, 9 e 6.

Cyclo solar = Resto de . . . . . $\left(\frac{4713+1908}{28}\right) = 13$

Numero aureo = Resto de. . . . . $\left(\frac{4713+1908}{19}\right) = 9$

Indicção romana = Resto de. . . . $\left(\frac{4713+1908}{15}\right) = 6$

Essas operações podem ser simplificadas, notando-se que, no caso do cyclo solar, por exemplo, 4713=4704+9, que 4704 é um multiplo exacto de 28, e que nada fornece, portanto, ao resto da divisão. Bastará, consequentemente, sommar 9 ao numero dos annos e dividir o total por 28, para que o resto dessa divisão forneça o *cyclo solar* procurado.

Assim :

Resto de . . . . . $\frac{4713+1908}{28}$ = resto de $\frac{1908+9}{28} = 13$

De modo analogo, por ser 4713 = 4712 + 1, sendo 4712= =19×248, o *numero aureo* será o resto da divisão por 29 da somma do numero de annos com a unidade.

Numero aureo = resto de $\frac{4713+1908}{29}$ = resto de $\frac{1908+1}{29} = 9$

Por motivo semelhante a indicção romana será obtida accrescentando 3 ao numero dos annos e procedendo da mesma maneira.

Indicção = resto de . . $\frac{4713+1908}{15}$ = resto de $\frac{1908+3}{15} = 6$

***Indicção*** **— A indicção romana, de que acabamos de fallar, é uma especie de cyclo de 15 annos que nenhuma relação tem com a astronomia. A indicção romana principiou em 1º de janeiro do anno 313 da nossa éra, mas, em consequencia de um erro, cuja causa é desconhecida, a série das indicções remonta até tres annos antes de Jesus-Christo. A indicção emprega-se sómente nas datas da chancellaria papal.**

*Epacta* — Diz-se [illegible] que se dá o nome de epacta, do grego [illegible] [illegible], ao numero de dias da lua nova antes do principio do anno. Este numero dá a idade da lua em 1º de janeiro de cada anno solar.

O [illegible] [illegible] [illegible] nos calendarios [illegible], etc., defronte da palavra epacta indica a idade da lua no dia 1º de janeiro.

Damos aqui o valor da epacta correspondente a cada aureo numero, ou aos dezenove annos do cyclo lunar.

| AUREOS NUMEROS | EPACTAS | AUREOS NUMEROS | EPACTAS |
|---|---|---|---|
| 1 . . . . . . . . | XXIX | 11 . . . . . . . . | XIX |
| 2 . . . . . . . . | X | 12 . . . . . . . . | * |
| 3 . . . . . . . . | XXI | 13 . . . . . . . . | XI |
| 4 . . . . . . . . | II | 14 . . . . . . . . | XXII |
| 5 . . . . . . . . | XIII | 15 . . . . . . . . | III |
| 6 . . . . . . . . | XXIV | 16 . . . . . . . . | XIV |
| 7 . . . . . . . . | V | 17 . . . . . . . . | XXV |
| 8 . . . . . . . . | XVI | 18 . . . . . . . . | VI |
| 9 . . . . . . . . | XVII | 19 . . . . . . . . | XVII |
| 10 . . . . . . . . | VIII | | |

O asterisco * significa que a epacta póde ser representada por zero ou por XXX, porque póde acontecer que uma lunação seja completa em 1º de dezembro e uma outra em 31 do mesmo mez. No primeiro caso, a epacta de 1º de janeiro será XXX, e no segundo, zero.

Para achar a epacta de um anno qualquer do seculo que ora começa, não possuindo a lista acima, procura-se o aureo numero do anno, multiplica-se esse numero por 11, sendo o producto accrescido de 18, divide-se essa somma por 30, o resto da divisão dará a epacta.

---

* Esta lista póde servir até o anno 2199. Para o seculo seguinte ha de soffrer correcções.

## Calendario perpetuo Flammarion

O calendario gregoriano, embora seja notavel progresso em relação ao de J. Cesar, apresenta os tres defeitos seguintes :

*a)* Mudança annual dos dias do anno.

*b)* Época do inicio do anno arbitraria, e mal escolhida.

*c)* Nomes dos mezes illogicos e contradictorios.

Para evitar os inconvenientes apontados, o illustre astronomo Flammarion acaba de apresentar á *Société Astronomique de France* um projecto que, tendo a vantagem de conservar as feições geraes do calendario gregoriano, o modifica apenas naquillo em que elle é defeituoso. Tem tido consideravel acceitação esse projecto, entre as mais altas personalidades astronomicas e por esse motivo julgamos conveniente incluil-o neste annuario.

O anno compor-se-ha de 52 semanas de sete dias, formando um total de 364 dias, que, com mais um dia supplementar, o do anno bom que não entra na numeração prefazem a duração do anno civil actual.

Os 364 dias são divididos em 12 mezes, formando quatro trimestres. Cada trimestre tem dous mezes de 30 dias e um de 31. O primeiro mez de cada trimestre começa invariavelmente por segunda-feira, o segundo por quarta-feira, e o terceiro por sexta-feira.

Nos annos bissextos, em logar de addicionar um dia ao segundo mez, como é de uso actualmente e faz variar a duração de fevereiro, existirão dous dias de festas no inicio do anno. Estes dias de anno bom não teriam nome de semana, de fórma a não alterar a successão ininterrupta dos dias da semana pelos annos, communs ou bissextos.

O inicio do anno seria fixado ao equinoxio vernal, data empregada tradicionalmente como origem da contagem dos tempos nos calculos da mecanica celeste.

Os mezes, cujos nomes actuaes nada teem que os tornem dignos de ser conservados, seriam substituidos pelos seguintes:

*Verdade*, *Sciencia*, *Sabedoria*, *Justiça*, *Honra*, *Bondade*, *Amor*, *Belleza*, *Humanidade*, *Felicidade*, *Progresso*, *Immortalidade*.

## Computo Ecclesiastico

O computo é o conjunto das regras e dos calculos que servem para determinar as épocas das festas moveis do calendario religioso e civil,

As leis da Igreja, estabelecidas pelo concilio de Nicéa, querem que a festa da Paschoa seja fixada no primeiro domingo depois da data da Lua cheia do equinoxio da primavera. Essas leis suppõem que esse equinoxio se dá sempre em 21 de março, o que não é perfeitamente exacto. Além disto, as epactas civis não concordam sempre com as epactas astronomicas; ha, em certos casos, uma differença de dous dias, Por esse motivo, acontece que os annuarios indicam a lua cheia para uma época que, aos olhos do publico, deveria trazer a Paschoa para o domingo seguinte, entretanto que esta festa cahe mais tarde ou mais cedo.

Existe um periodo de 352 annos chamado *cyclo paschoal*, *dionysiano* ou *victoriano*, inventado por Dionysio o Pequeno, ou por Victorius, no fim do qual a festa da Paschoa corresponde ás mesmas datas, reproduzindo-se na mesma ordem.[1]

## Festas moveis e immoveis

As *festas immoveis* dão-se sempre nas mesmas datas: as *festas moveis* dependem da festa da Paschoa, a qual muda de data em cada anno.

---

[1] Vide adiante.

As festas immoveis são as seguintes:

| | |
|---|---|
| A Circumcisão do Senhor. . . . . . . | a 1 de janeiro |
| A Epiphania . . . . . . . . . . . . . . | a 6 de janeiro |
| A Purificação de Nossa Senhora . . . | a 2 de fevereiro |
| A Annunciação de Nossa Senhora . . | a 25 de março |
| S. João Baptista . . . . . . . . . . . | a 24 de junho |
| S. Pedro. . . . . . . . . . . . . . . . | a 29 de junho |
| A Assumpção de Nossa Senhora . . . | a 15 de agosto |
| A Natividade de Nossa Senhora . . . | a 8 de setembro |
| Todos os Santos . . . . . . . . . . . | a 1 de novembro |
| A Conceição de Nossa Senhora. . . . | a 8 de dezembro |
| O Nascimento de N. S. Jesus-Christo. | a 25 de dezembro |

Os quatro *Domingos de Advento* são os que precedem 25 de dezembro.

A festa da Paschoa, segundo a Igreja, é o primeiro domingo que segue á Lua cheia depois de 20 de março; si cahir a Lua nova em 21, e si o dia seguinte for domingo, este será o dia de Paschoa. Portanto, nunca essa festa póde realizar-se antes de 22 de março.

Si a Lua cheia for a 20 de março, a Lua cheia seguinte dar-se-ha a 18 de abril, e si for domingo esse dia, só no domingo seguinte, isto é, a 25 de abril, poderá realizar-se a Paschoa, portanto, nunca póde a Paschoa ser depois de 25 de abril.[1]

O professor Forster, director do Observatorio de Berlim[2], num artigo do *Lotse*, de Hamburgo, sobre a unificação do Calendario, em que aconselha ao governo russo a adopção definitiva do calendario gregoriano, impugnada pelas autoridades ecclesiasticas russas, por motivos religiosos, affirma-se autorisado a declarar que a Santa Sé está disposta a modificar o computo da Paschoa de fórma a tornar a data desta festa mais fixa do que actualmente.

---

[1] Para a determinação facil da data da Paschoa, veja-se o quadro adiante.

[2] «Cosmos», n. 865, 24 agosto 1901.

**As outras festas moveis estabelecem-se do seguinte modo:**

*A Septuagesima* é o nono domingo ou 63 dias antes da Paschoa.

*A Quinquagesima* é 49 dias antes da Paschoa.

*As Cinzas* na quarta-feira que segue á quinquagesima.

*O Domingo da Paixão* é 14 dias antes da Paschoa.

*O Domingo de Ramos* é sete dias antes da Paschoa.

*A Paschoela* ou *Quasimodo* é no domingo depois da Paschoa.

*A Ascenção* é na quinta-feira, 40 dias depois da Paschoa.

*As Ladainhas* nos tres dias que precedem á Ascenção.

*Espirito Santo* é 50 dias depois da Paschoa.

*A Santissima Trindade* é no domingo depois do Espirito Santo.

*Corpo de Deus* é na quinta feira depois da Santissima Trindade.

A Maternidade de Nossa Senhora, no 1º domingo de maio.

A Pureza de Nossa Senhora, no ultimo domingo de junho.

As Dôres de Nossa Senhora, no 3º domingo de setembro.

Nossa Senhora do Rosario, no 1º domingo de outubro.

Nossa Senhora dos Remedios, no 3º domingo de outubro.

O patrocinio de Nossa Senhora, no 2º domingo de novembro.

O Santo Coração de Maria, no 2º domingo de setembro.

O Santo Nome de Maria, no 2º domingo de setembro.

O Coração de Jesus, na sexta-feira seguinte ao 2º domingo após o Espirito Santo.

O Patrocinio de S. José, no 3º domingo depois da Paschoa.

Sant'Anna, no domingo seguinte ao dia 25 de julho.

S. Joaquim, no domingo seguinte a 15 de agosto.

*As temporas*, instituidas em 460 pelo papa S. Leão, foram fixadas da maneira seguinte, por Gregorio II : observam-se sempre na quarta-feira, sexta-feira e sabbado, principiando pela quarta-feira, immediata ao dia do Espirito Santo ; quarta-feira depois da Exaltação da Santa Cruz (14 de setembro);

quarta-feira da terceira semana do Advento; emfim, quarta-feira depois das Cinzas.

## Determinação da data da Paschoa

POR M. MORENO Y ANDA, ASTRONOMO DO OBSERVATORIO DE TACUBAYA (MEXICO)

*(Extrahido do annuario do mesmo Observatorio)*

Foi Gauss quem resolveu primeiro o difficil problema proposto pelo Concilio de Nicêa, determinando a data da festa da Paschoa ou Resurreição por methodo ao mesmo tempo simples e engenhoso.

As formulas a que chegou o illustre geometra são as seguintes:

$$\left(\frac{A}{19}\right)_r = a, \quad \left(\frac{A}{4}\right)_r = b, \quad \left(\frac{A}{7}\right)_r = c, \quad \left(\frac{m + 19\,a}{30}\right)_r = d,$$

$$\left(\frac{n + 2\,b + 4\,c + 6\,d}{7}\right)_r = e$$

$$P = d + e$$

em que $A$ representa o anno proposto, $P$ o numero de dias entre a data da Paschoa e o dia 22 de março, e o indice $r$ collocado fóra do parenthesis indica que se deve considerar o *resto* das divisões indicadas, abandonando os quocientes. Os valores $m$ e $n$ para os annos posteriores a 1582, data da reforma gregoriana são indicados no quadro abaixo:

| | $m$ | $n$ |
|---|---|---|
| 1582 a 1699.................... | 22 | 3 |
| 1700 a 1799.................... | 23 | 3 |
| 1800 a 1899.................... | 23 | 4 |
| 1900 a 1999.................... | 24 | 5 |

## Datas das festas moveis para o anno de 1908

| | |
|---|---|
| Septuagesima. . . . . . | a 16 de fevereiro. |
| Carnaval (Domingo). . . . | » 1 » março. |
| Cinzas . . . . . . . . . | » 4 » » |
| Domingo da Paschoa . . . | » 19 » abril. |
| Rogações . . . . . . . . | » 25, 26 e 27 de maio. |
| Ascensão . . . . . . . . | » 28 de maio. |
| Espirito Santo. . . . . . | » 7 » junho. |
| Trindade . . . . . . . . | » 14 » » |
| Corpo de Deus. . . . . . | » 18 » » |
| Domingo do Advento. . . . | » 29 » novembro. |

### Temporas

11, 13, 14 de março.
10, 12, 13 » junho.
16, 18, 19 » setembro.
16, 18, 19 » dezembro.

---

## Datas em que foi adoptado o calendario gregoriano pelas differentes nações, segundo a «Hemerologia» de U. Bouchet.

1582 — Italia, Hespanha, Portugal, França, Dinamarca, Paizes-Baixos (provincias meridionaes).
1583 — Suissa (Cantões catholicos).
1584 — Allemanha (Estados catholicos).
1586 — Polonha.
1587 — Hungria.
1700 — Allemanha (Estados protestantes). Paizes-Baixos provincias septentrionaes).
1701 — Suissa (Cantões protestantes).
1752 — Inglaterra.
1753 — Suecia.

---

## Dias feriados

SÃO CONSIDERADOS FERIADOS OS SEGUINTES DIAS DE FESTA NACIONAL, ESTABELECIDOS POR DECRETO DE 14 DE JANEIRO DE 1890

Janeiro. . . 1 Consagrado á commemoração da fraternidade Universal.

Fevereiro. . 24 Promulgação da Constituição dos Estados Unidos do Brazil *.

Abril. . . . 21 Consagrado á commemoração dos precursores da Independencia Brazileira, resumidos em Tiradentes.

Maio. . . . 3 Consagrado á commemoração da descoberta do Brazil.

» . . . 13 Consagrado á commemoração da fraternidade dos Brazileiros.

Julho. . . . 14 Consagrado á commemoração da Republica, da Liberdade e da Independencia dos Povos Americanos.

Setembro. . 7 Consagrado á commemoração da Independencia do Brazil.

Outubro. . . 12 Consagrado á commemoração da descoberta da America.

Novembro. . 2 Consagrado á commemoração geral dos mortos.

» . . 15 Consagrado á commemoração da Patria Brazileira.

---

* Estabelecido por decreto de 18 de fevereiro de 1891.

## Abreviaturas e signos

| | |
|---|---|
| ☉ | Sol. |
| ☾ | Lua. |
| ☿ | Mercurio. |
| ♀ | Venus. |
| ⊖ ou ♁ | Terra. |
| ♂ | Marte. |
| ♃ | Jupiter. |
| ♄ | Saturno. |
| ♅ | Urano. |
| ♆ | Neptuno. |
| ☌ | Conjuncção. |
| □ | Quadratura. |
| ☍ | Opposição. |
| ☊ | Nódo ascendente. |
| ☋ | Nódo descendente. |
| h | Horas. |
| m | Minutos de tempo. |
| s | Segundos de tempo. |
| o | Gráos. |
| ' | Minutos de arco. |
| '' | Segundos de arco. |
| N. | Norte. |
| S. | Sul. |
| E. | Léste. |
| W. | Oéste. |

| | | | ° |
|---|---|---|---|
| 0. | ♈ | Aries. . . . . | 0 |
| I. | ♉ | Taurus. . . . . | 30 |
| II. | ♊ | Gemini. . . . . | 60 |
| III. | ♋ | Cancer. . . . . | 90 |
| IV. | ♌ | Leo. . . . . . | 120 |
| V. | ♍ | Virgo. . . . . | 150 |
| VI. | ♎ | Libra. . . . . | 180 |
| VII. | ♏ | Scorpio. . . . . | 210 |
| VIII. | ♐ | Sagittarius. . . . | 240 |
| IX. | ♑ | Capricornius. . . | 270 |
| X. | ♒ | Aquarius. . . . | 300 |
| XI. | ♓ | Pisces. . . . . | 330 |

## CALENDARIO PARA O ANNO DE 1908 (bissexto)

### Correspondencia dos differentes calendarios

Anno de 1908 do calendario Gregoriano começando o Juliano a 14 de Janeiro.
» » 6621 do periodo Juliano.
» » 5668 da éra hebraica, começa n'uma segunda-feira 9 de setembro de 1907 e o anno 5669 começa n'um sabbado 26 de setembro de 1908.
» » 2661 da fundação de Roma, segundo Varron.
» » 1325 da Hegira, calendario turco, começa n'uma quinta-feira 14 de fevereiro de 1907, e o anno de 1326 começa n'uma terça-feira 4 de fevereiro de 1908.
» » 116 do calendario republicano francez, começa n'uma terça-feira 24 de setembro de 1907 e o anno 117 começa n'uma quarta-feira 23 de setembro de 1908.
» » 44 do Cyclo 76º do calendario chinez, começa n'uma quarta-feira 13 de fevereiro de 1907 e o anno 45 começa em domingo 2 de fevereiro de 1908.

---

19º anno da Proclamação da Republica dos Estados Unidos do Brazil.
20 da extincção da escravidão no Brazil.
86 da Independencia Nacional.
406 do descobrimento do Rio de Janeiro.
408 do descobrimento do Brazil.
416 do descobrimento da America.

### Elementos do computo ecclesiastico

| | |
|---|---|
| Aureo numero . . . . . . . . . . . . . . | 9 |
| Epacta. . . . . . . . . . . . . . . . . . | XXVII |
| Cyclo solar. . . . . . . . . . . . . . . . | 13 |
| Indicção . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6 |
| Lettra dominical. . . . . . . . . . . . . | ED |

---

## Eclipses

Haverá no anno de 1908 tres eclipses, do sol e um da lua.

I. Eclipse total do sol em 3 de janeiro 1908. invisivel no Rio de Janeiro.

O começo do eclipse geral será ás $4^h$ $14^m$,9 tempo médio astronomico do Rio de Janeiro para o logar cuja longitude é de 150° 23' W. do Rio de Janeiro, e na latitude de 7° 27' N., e o fim do eclipse geral far-se-ha ás $9^h$ $30^m$,5 t. medio astronomico do Rio de Janeiro, no logar cuja longitude é de 53° 19' W. do Rio e na latitude de 6° 35' N.

---

II. Eclipse annular do sol em 28 de junho de 1908, visivel na America do Norte, ao sul da Europa, na Africa Occidental e ao Norte da America do Sul.

O começo do eclipse geral far-se-ha no dia 27, ás $22^h$ $36^m$,5 t. médio astronomico do Rio, para o logar cuja longitude é de 69° 53' a W. do Rio, e na latitude de 1° 39' N. o fim do eclipse geral terá logar no dia 28, ás $4^h$ $37^m$,9 t. médio astronomico do Rio, para o logar cuja longitude é de 25° 19' a W do Rio e na latitude de 7° 0' N.

---

III. Eclipse da lua pela penumbra em 7 de dezembro de 1908, visivel no Rio de Janeiro.

| | h m s |
|---|---|
| Entrada da lua na penumbra . . . . . | 4 54.9 T |
| Meio do eclipse . . . . . . . . . . . . . | 7 11.8 T |
| Sahida da lua da penumbra . . . . . . | 9 28.7 T |

Nascendo a lua nesse dia ás $6^h$ $31^m$ da tarde, só poderão se observar as duas ultimas phases.

---

IV. Eclipse annular e total do sol em 23 de dezembro de 1908, visivel no Brazil e ao sul da Africa.

No Rio será visivel o eclipse parcial no dia 23, ás seguintes horas.

| | h | m | s | |
|---|---|---|---|---|
| 1° Contacto externo as . . . . | 6 | 9 | 25 | am. |
| Meio do eclipse. as . . . . . . | 7 | 19 | 00 | am. |
| Ultimo contacto externo . . . | 8 | 21 | 00 | am. |

A porção do sol eclipsada na phase maxima será de 6 decimos.

## Constantes para o Observatorio do Rio de Janeiro

| | | | | | dia |
|---|---|---|---|---|---|
| Longitude a | W de | Greenwich . . . | 43° 10' 21'' | 2h 52m 41s.4 | 0.119924 |
| id. | id. | Pariz . . . . . . | 45° 30' 36'' | 3h 2m 2s.4 | 0.126417 |
| id. | id. | Berlim . . . . . | 56° 34' 15'' | 3h 46m 16s.1 | 0.157130 |
| id. | E. | Washington. . . | 33° 58' 6'' | 2h 15m 32s.4 | 0.094125 |

| | |
|---|---|
| Latitude geographica do pilar S. W . . . . . . . . | 22° 54' 23''.7 |
| Angulo com a vertical. . . . . . . . . . . . . . . . | 8' 23''.7 |
| Latitude geocentrica . . . . . . . . . . . . . . . . | 22° 46' 0''.0 |
| Logarithmo do raio vector. . . . . . . . . . . . . | 9.999.777 |
| Comprimento do pendulo medio sexagesimal. . . | 99cm172 |
| Intensidade da gravidade. . . . . . . . . . . . . . | 978cm.79 |
| Achatamento terrestre adoptado (Clarke). . . . . | 1.293 |

## Semi-diametro e parallaxe do sol ao meio-dia médio

## 1908

| SEMI-DIAMETRO | | | | PARALLAXE | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ′ ″ | | ′ ″ | | ″ |
| Jan. 1 | 16 18.2 | Julho 10 | 15 46.1 | Jan. 1 | 8.95 |
| » 11 | 18.0 | » 20 | 46.6 | » 11 | 95 |
| » 21 | 17.4 | » 30 | 47.5 | » 21 | 94 |
| » 31 | 16.2 | | | » 31 | 93 |
| | | | | Fev. 10 | 8.92 |
| | | | | » 20 | 90 |
| | | | | Março 2 | 8.88 |
| | | Agosto 9 | 15 48.9 | » 12 | 85 |
| Fev. 10 | 16 14.6 | » 19 | 50.7 | » 22 | 83 |
| » 20 | 12.7 | » 29 | 52.7 | Abril 1 | 8.80 |
| | | | | » 11 | 78 |
| | | | | » 21 | 75 |
| | | | | Maio 1 | 8.73 |
| | | | | » 11 | 71 |
| Março 2 | 16 10.1 | Setem. 8 | 15 55.1 | » 21 | 69 |
| » 12 | 7.9 | » 18 | 57.6 | » 31 | 68 |
| » 22 | 4.9 | » 28 | 60.3 | Junho 10 | 8.67 |
| | | | | » 20 | 66 |
| | | | | » 30 | 65 |
| | | | | Julho 10 | 8.66 |
| | | | | » 20 | 66 |
| Abril 1 | 16 2.1 | Outubro 8 | 15 63.1 | » 30 | 67 |
| » 11 | 15 59.4 | » 18 | 16 5.8 | Agosto 9 | 8.68 |
| » 21 | 56.7 | » 28 | 8.5 | » 19 | 70 |
| | | | | » 29 | 72 |
| | | | | Setem. 8 | 8.74 |
| | | | | » 18 | 76 |
| | | | | » 28 | 79 |
| Maio 1 | 15 54.2 | Nov. 7 | 16 11.0 | Outubro 8 | 8.81 |
| » 11 | 52.0 | » 17 | 13.2 | » 18 | 84 |
| » 21 | 50.6 | » 27 | 15.0 | » 28 | 86 |
| » 31 | 48.4 | | | Nov. 7 | 8.88 |
| | | | | » 17 | 90 |
| | | | | » 27 | 92 |
| | | Dez. 7 | 16 16.6 | Dez. 7 | 8.93 |
| Junho 10 | 15 47.2 | » 17 | 17.6 | » 17 | 94 |
| » 20 | 46.4 | » 27 | 18.1 | » 37 | 95 |
| » 30 | 46.0 | | 18.2 | » 21 | 95 |

## Janeiro de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL | | | | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | |
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Quarta.. | 5.20 | + 3 13.81 | 6.48 | S.23 5 15.2 | 1 |
| 2 | Quinta.. | 20 | 42.44 | 48 | 0 20.6 | 2 |
| 3 | Sexta.... | 21 | 4 10.75 | 49 | 22 55 18.7 | 3 |
| 4 | Sabbado.. | 22 | 38.71 | 49 | 49 39.5 | 4 |
| 5 | **DOMINGO**.. | 22 | 5 6.24 | 49 | 43 32.9 | 5 |
| 6 | Segunda. | 23 | 33.43 | 49 | 36 59.4 | 6 |
| 7 | Terça... | 24 | 6 0.11 | 50 | 29 59.1 | 7 |
| 8 | Quarta.. | 24 | 26.31 | 50 | 22 31.9 | 8 |
| 9 | Quinta... | 25 | 51.98 | 50 | 14 38.4 | 9 |
| 10 | Sexta.... | 26 | 7 17.11 | 50 | 6 18.7 | 10 |
| 11 | Sabbado.. | 26 | 41.69 | 50 | 21 57 33.1 | 11 |
| 12 | **DOMINGO**.. | 27 | 8 5.66 | 50 | 48 21.8 | 12 |
| 13 | Segunda.. | 28 | 29.01 | 50 | 38 45.1 | 13 |
| 14 | Terça.... | 29 | 51.73 | 50 | 28 43.0 | 14 |
| 15 | Quarta... | 29 | 9 13.80 | 50 | 18 16.7 | 15 |
| 16 | Quinta... | 30 | 35.21 | 50 | 7 25.5 | 16 |
| 17 | Sexta.... | 31 | 55.93 | 50 | 20 56 10.0 | 17 |
| 18 | Sabbado.. | 31 | 10 15.95 | 50 | 44 30.7 | 18 |
| 19 | **DOMINGO**.. | 32 | 35.26 | 49 | 32 27.7 | 19 |
| 20 | Segunda. | 32 | 53.86 | 49 | 20 1.5 | 20 |
| 21 | Terça.... | 32 | 11 11.72 | 49 | 7 12.3 | 21 |
| 22 | Quarta... | 33 | 28.84 | 49 | 19 54 0.6 | 22 |
| 23 | Quinta... | 34 | 45.20 | 49 | 40 26.6 | 23 |
| 24 | Sexta.... | 35 | 12 0.80 | 48 | 26 30.7 | 24 |
| 25 | Sabbado.. | 36 | 15.64 | 48 | 12 13.2 | 25 |
| 26 | **DOMINGO**.. | 37 | 29.71 | 48 | 18 57 34.5 | 26 |
| 27 | Segunda.. | 38 | 43.00 | 47 | 42 35.0 | 27 |
| 28 | Terça.... | 39 | 55.50 | 47 | 27 15.0 | 28 |
| 29 | Quarta... | 39 | 13 7.21 | 47 | 11 31.9 | 29 |
| 30 | Quinta... | 40 | 18.13 | 47 | 17 55 35.3 | 30 |
| 31 | Sexta.... | 5.41 | + 28.23 | 6.46 | 39 16.3 | 31 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 13h 28m no dia 1 e de 13h 5m no dia 31.
Decresce durante este mez de 23m.

## Janeiro de 1908

| Dias do mez | LUA | | | | | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | |
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 2.58M | 9,43M | 4 31 T | 28 | | 18 39 27.97 |
| 2 | 3.51 » | 10.43 » | 5.36 » | 29 | | 43 24.53 |
| 3 | 4.50 » | 11.46 » | 6.43 » | 30 | ● L.N.6.50. T | 47 21.09 |
| 4 | 6. 1 » | 0.51 T | 7.51 » | 1 | | 51 17.64 |
| 5 | 7. 3 » | 1.54 » | 8.43 » | 2 | | 55 14.20 |
| 6 | 8.10 » | 2.54 » | 9.33 » | 3 | | 59 10.76 |
| 7 | 9.16 » | 3.50 » | 10.19 » | 4 | | 19 3 1.32 |
| 8 | 10.16 » | 4.41 » | 11. 1 » | 5 | | 7 3.87 |
| 9 | 11.16 » | 5.30 » | 11.43 » | 6 | | 11 0.43 |
| 10 | 0.12 T | 6.17 » | . . . » | 7 | ☽.Q.C.11.00. M | 14 56.99 |
| 11 | 1. 7 » | 7. 3 » | 0.17M | 8 | | 18 53.55 |
| 12 | 2. 1 » | 7.49 » | 0.55 » | 9 | | 22 50.10 |
| 13 | 2.57 » | 8.35 » | 1.33 » | 10 | | 26 46.66 |
| 14 | 3.48 » | 9.23 » | 2.13 » | 11 | | 30 43.22 |
| 15 | 4.40 » | 10.12 » | 2.56 » | 12 | | 34 39.78 |
| 16 | 5.32 » | 11. 1 » | 3.41 » | 13 | | 38 36.33 |
| 17 | 6.21 » | 11.50 » | 4.29 » | 14 | | 42 32.89 |
| 18 | 7. 7 » | . . . » | 5.20 » | 15 | ☺.L.C.10.44 M | 46 29.45 |
| 19 | 7.51 » | 0.38 M | 6.10 » | 16 | | 50 26.00 |
| 20 | 8.31 » | 1.25 » | 7. 2 » | 17 | | 54 22.56 |
| 21 | 9. 7 » | 2.11 » | 7.54 » | 18 | | 58 19.12 |
| 22 | 9.43 » | 2.55 » | 8.45 » | 19 | | 20 2 15.67 |
| 23 | 10.18 » | 3.38 » | 9.36 » | 20 | | 6 12.23 |
| 24 | 10.52 » | 4.21 » | 10.28 » | 21 | | 10 9.19 |
| 25 | 11.28 » | 5. 4 » | 11.20 » | 22 | | 14 5.34 |
| 26 | . . . » | 5.49 » | 0.15 T | 23 | ☾. Q.M.0.8. T | 18 1.90 |
| 27 | 0. 6 M | 6.36 » | 1.10 » | 24 | | 21 58.46 |
| 28 | 0.48 » | 7.28 » | 2.11 » | 25 | | 25 55.01 |
| 29 | 1.35 » | 8.23 » | 3.14 » | 26 | | 29 51.57 |
| 30 | 2.30 » | 9.23 » | 4.19 » | 27 | | 33 48.12 |
| 31 | 3.30 » | 10.27 » | 5.23 » | 28 | | 37 44.68 |

| | | h |
|---|---|---|
| Perigêo no dia | 4........ | 22. |
| Apogêo » » | 18........ | 11. |

## Fevereiro de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL — Nascer | SOL — Equação do tempo | SOL — Occaso | SOL — Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Sabbado. | 5.42 | +13 37.52 | 6.46 | S. 17 22 38.5 | 32 |
| 2 | DOMINGO | 42 | 45.99 | 46 | 5 42.1 | 33 |
| 3 | Segunda. | 43 | 53.64 | 45 | 16 48 27.7 | 34 |
| 4 | Terça.... | 43 | 14 0.46 | 45 | 30 55.7 | 35 |
| 5 | Quarta... | 44 | 6.45 | 44 | 13 6.6 | 36 |
| 6 | Quinta... | 45 | 11.61 | 44 | 15 55 1.6 | 37 |
| 7 | Sexta. .. | 45 | 15.94 | 43 | 36 38.4 | 38 |
| 8 | Sabbado.. | 46 | 19.45 | 43 | 18 0.2 | 39 |
| 9 | DOMINGO . | 47 | 22.14 | 42 | 14 59 6.5 | 40 |
| 10 | Segunda. | 47 | 24.01 | 42 | 39 57.8 | 41 |
| 11 | Terça ... | 48 | 25.01 | 41 | 20 34.4 | 42 |
| 12 | Quarta... | 48 | 25.35 | 41 | 0 56.9 | 43 |
| 13 | Quinta... | 49 | 24.85 | 40 | 13 41 5.5 | 44 |
| 14 | Sexta.... | 50 | 23.58 | 40 | 21 0.6 | 45 |
| 15 | Sabbado. | 50 | 21.55 | 39 | 0 42.8 | 46 |
| 16 | DOMINGO . | 51 | 18.77 | 38 | 12 40 12.4 | 47 |
| 17 | Segunda. | 51 | 15.26 | 38 | 19 29.9 | 48 |
| 18 | Terça.... | 52 | 11.01 | 37 | 11 58 35.5 | 49 |
| 19 | Quarta... | 52 | 6.13 | 36 | 37 29.8 | 50 |
| 20 | Quinta .. | 53 | 0.55 | 35 | 16 13.1 | 51 |
| 21 | Sexta.... | 53 | 13 54.20 | 35 | 10 54 45.8 | 52 |
| [illegible] | Sabbado. | 54 | 47.41 | 34 | 33 8.2 | 53 |
| [illegible] | DOMINGO . | 54 | 39.88 | 33 | 11 20.9 | 54 |
| [illegible] | Segunda. | 55 | 31.74 | 32 | 9 49 24.2 | 55 |
| [illegible] | Terça.... | 55 | 23.02 | 32 | 27 18.5 | 56 |
| [illegible] | Quarta... | 56 | 13.72 | 31 | 5 4.1 | 57 |
| [illegible] | Quinta... | 56 | 3.85 | 30 | 8 42 41.5 | 58 |
| [illegible] | Sexta.... | [illegible] | 12 53.45 | 29 | 20 11.2 | 59 |
| [illegible] | Sabbado. | [illegible] | + 42.50 | 6.28 | 7 57 33.5 | 60 |

[illegible] sommada algebricamente á 12 horas dá a [illegible] meridiano em tempo médio.
[illegible] dia 1 e de 12h 32m no dia 28.
[illegible] mez de 32m.

## Fevereiro de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 4.37 M | 11.31 M | 6.23 T | 29 | | 20 41 41.24 |
| 2 | 5.44 » | 0.33 T | 7.18 » | 1 | ● L N. 5. 43 M | 45 37.59 |
| 3 | 6.53 » | 1.33 » | 8.08 » | 2 | | 49 34.35 |
| 4 | 7.59 » | 2.28 » | 8.53 » | 3 | | 53 30.90 |
| 5 | 9. 1 » | 3.20 » | 9.34 » | 4 | | 57 27.46 |
| 6 | 10. 1 » | 4.10 » | 10.14 » | 5 | | 21 1 24.01 |
| 7 | 10.58 » | 4.58 » | 10.53 » | 6 | | 5 20.57 |
| 8 | 11.54 » | 5.45 » | 11.32 » | 7 | | 9 17.12 |
| 9 | 0.49 T | 6.32 » | . . . | 8 | | 13 13.68 |
| 10 | 1.43 » | 7.20 » | 0.12 M | 9 | ☾ Q. C. 1.35. M | 17 10.23 |
| 11 | 2.36 » | 8. 8 » | 0.54 » | 10 | | 21 6.79 |
| 12 | 3.28 » | 8.57 » | 1.39 » | 11 | | 25 3.34 |
| 13 | 4.18 » | 9.46 » | 2.25 » | 12 | | 28 59.90 |
| 14 | 5. 4 » | 10.35 » | 3.15 » | 13 | | 32 56.45 |
| 15 | 5 49 » | 11.22 » | 4. 6 » | 14 | | 36 53.01 |
| 16 | 6.30 » | . . . | 4.58 » | 15 | | 40 49.56 |
| 17 | 7. 8 » | 0. 8 M | 5.49 » | 16 | ☉ L C. 6 13. M | 44 46.11 |
| 18 | 7.45 » | 0.53 » | 6.41 » | 17 | | 48 42.67 |
| 19 | 8.20 » | 1.37 » | 7.32 » | 18 | | 52 39.22 |
| 20 | 8.54 » | 2.19 » | 8.24 » | 19 | | 56 35.78 |
| 21 | 9.28 » | 3. 3 » | 9.15 » | 20 | | 22 0 32.33 |
| 22 | 10. 5 » | 3.47 » | 10. 9 » | 21 | | 4 28.88 |
| 23 | 10.45 » | 4.32 » | 11. 5 » | 22 | | 8 25.44 |
| 24 | 11.28 » | 5.21 » | 0. 1 T | 23 | | 12 21.99 |
| 25 | . . . | 6.13 » | 1. 2 » | 24 | ☾ Q M. 0.31. M. | 16 18.54 |
| 26 | 0.18 M | 7. 9 » | 2. 2 » | 25 | | 20 15.10 |
| 27 | 1.13 » | 8. 9 » | 3. 5 » | 26 | | 24 11.65 |
| 28 | 2.15 » | 9.11 » | 4. 5 » | 27 | | 28 8.20 |
| 29 | 3.21 » | 10.13 » | 5. 2 » | 28 | | 32 4.76 |

| | | h |
|---|---|---|
| Perigêo no dia | 1 ás........ | 11 |
| Apogêo » » | 14 ás........ | 18 |

## Março de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL | | | | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | |
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | DOMINGO... | 5.57 | + 12 31.05 | 6.28 | S. 7 34 48.6 | 61 |
| 2 | Segunda.. | 58 | 19.09 | 27 | 11 57.2 | 62 |
| 3 | Terça..... | 58 | 6.64 | 26 | 6 48 59.6 | 63 |
| 4 | Quarta.... | 58 | 11 54.29 | 25 | 25 56.3 | 64 |
| 5 | Quinta.... | 59 | 40.33 | 24 | 2 47.8 | 65 |
| 6 | Sexta..... | 59 | 26.49 | 23 | 5 39 34.2 | 66 |
| 7 | Sabbado... | 59 | 12.22 | 22 | 16 16 2 | 67 |
| 8 | DOMINGO... | 6.0 | 10 57.54 | 21 | 4 52 54.1 | 68 |
| 9 | Segunda.. | 00 | 43.27 | 20 | 29 28.2 | 69 |
| 10 | Terça..... | 01 | 27.02 | 19 | 5 59.0 | 70 |
| 11 | Quarta.... | 01 | 11.23 | 19 | 3 42 27.0 | 71 |
| 12 | Quinta.... | 01 | 9 55.10 | 18 | 18 52.4 | 72 |
| 13 | Sexta..... | 02 | 38.67 | 17 | 2 55 15.5 | 73 |
| 14 | Sabbado.. | 02 | 21.95 | 16 | 31 [illegible]6.9 | 74 |
| 15 | DOMINGO... | 03 | 4.96 | 15 | 7 56.7 | 75 |
| 16 | Segunda.. | 03 | 8 47.74 | 14 | 1 44 15.5 | 76 |
| 17 | Terça..... | 03 | 30.29 | 13 | 20 33.5 | 77 |
| 18 | Quarta.... | 04 | 12.65 | 12 | 0 56 51.3 | 78 |
| 19 | Quinta ... | 04 | 7 54.84 | 11 | 33 8.8 | 79 |
| 20 | Sexta..... | 05 | 36.88 | 10 | S 9 26.7 | 80 |
| 21 | Sabbado... | 05 | 18.80 | 9 | N. 14 14.8 | 81 |
| 22 | DOMINGO... | 06 | 0.63 | 8 | 31 56.7 | 82 |
| 23 | Segunda.. | 06 | 6 42.37 | 7 | 1 1 34.5 | 83 |
| 24 | Terça .... | 06 | 24.06 | 6 | 25 12.1 | 84 |
| 25 | Quarta ... | 07 | 5.72 | 5 | 48 47.6 | 85 |
| 26 | Quinta ... | 07 | 5 47.37 | 4 | 2 12 20.8 | 86 |
| 27 | Sexta..... | 07 | 29.02 | 3 | 35 51.4 | 87 |
| 28 | Sabbado.. | 08 | 10.71 | 2 | 59 18.9 | 88 |
| 29 | DOMINGO.... | 08 | 4 52.44 | 1 | 3 22 42.9 | 89 |
| 30 | Segunda . | 09 | 31.23 | 0 | 46 3.4 | 90 |
| 31 | Terça.... | 6.9 | + 16.09 | 5.59 | N. 4 9 19.5 | 91 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 12h 31m no dia 1 e de 11h 50m no dia 31.
Decresce durante este mez de 41m.

## Março de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 4.28 M | 11.13 M | 5.53 T | 29 | | 22 36 1.31 |
| 2 | 5.35 » | 0.10 T | 6.41 » | 30 | ● L.N. 4.4. T | 39 57.86 |
| 3 | 6.39 » | 1. 5 » | 7.25 » | 1 | | 43 54.42 |
| 4 | 7.43 » | 1.57 » | 8. 6 » | 2 | | 47 50.97 |
| 5 | 8.39 » | 2.47 » | 8.46 » | 3 | | 51 47.52 |
| 6 | 9.41 » | 3.36 » | 9.26 » | 4 | | 55 44.08 |
| 7 | 10.38 » | 4.24 » | 10. 7 » | 5 | | 59 40.63 |
| 8 | 11.35 » | 5.13 » | 10.49 » | 6 | | 23 3 37.18 |
| 9 | 0.29 T | 6. 2 » | 11.34 » | 7 | ☽ Q.C. 6. 49. T | 7 33.73 |
| 10 | 1.22 » | 6.52 » | . . . . | 8 | | 11 30.29 |
| 11 | 2.14 » | 7.41 » | 0.20 M | 9 | | 15 26.81 |
| 12 | 3. 1 » | 8.30 » | 1. 9 » | 10 | | 19 23.39 |
| 13 | 3.46 » | 9.18 » | 2.00 » | 11 | | 23 19.95 |
| 14 | 4.29 » | 10. 5 » | 2.51 » | 12 | | 27 16.50 |
| 15 | 5. 8 » | 10.50 » | 3.43 » | 13 | | 31 13.05 |
| 16 | 5.44 » | 11.34 » | 4.36 » | 14 | | 35 9.60 |
| 17 | 6.20 » | . . . . | 5.28 » | 15 | ☺ L.C. 11.36. T | 39 6.16 |
| 18 | 6.54 » | 0.17 M | 6.19 » | 16 | | 43 2.71 |
| 19 | 7.29 » | 1. 1 » | 7.11 » | 17 | | 46 59.26 |
| 20 | 8. 6 » | 1.45 » | 8. 5 » | 18 | | 20 55.81 |
| 21 | 8.45 » | 2.31 » | 8.59 » | 19 | | 54 52.37 |
| 22 | 9.27 » | 3.18 » | 9.56 » | 20 | | 58 48.92 |
| 23 | 10.14 » | 4. 9 » | 10.56 » | 21 | | 0 2 45.47 |
| 24 | 11. 6 » | 5. 3 » | 11.55 » | 22 | | 6 42.02 |
| 25 | . . . . | 6. 1 » | 0.57 T | 23 | ☾ Q.M. 9.39. M | 10 38.58 |
| 26 | 0. 4 M | 7. 0 » | 1.54 » | 24 | | 14 35.13 |
| 27 | 1. 6 » | 8. 0 » | 2.51 » | 25 | | 18 31.68 |
| 28 | 2.10 » | 8.59 » | 3.43 » | 26 | | 22 28.23 |
| 29 | 3.16 » | 9.56 » | 4.30 » | 27 | | 26 24.79 |
| 30 | 4.20 » | 10.50 » | 5.15 » | 28 | | 30 21.34 |
| 31 | 5.22 » | 11.42 » | 5.57 » | 29 | | 34 17.89 |

| | h |
|---|---|
| Perigêo no dia 1 ás...... | 22 |
| Apogêo » » 13 ás...... | 1 |
| Perigêo » » 29 »....... | 0 |

## Abril de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Quarta... | 6. 9 | + 3 58.04 | 5.58 | N. 4 32 31.2 | 92 |
| 2 | Quinta... | 10 | 40.09 | 57 | 55 38.0 | 93 |
| 3 | Sexta.... | 10 | 22.27 | 56 | 5 18 39.5 | 94 |
| 4 | Sabbado.. | 10 | 4.57 | 55 | 41 35.4 | 95 |
| 5 | **DOMINGO..** | 11 | 2 47.05 | 54 | 6 4 25.2 | 96 |
| 6 | Segunda. | 11 | 29.68 | 53 | 27 8.7 | 97 |
| 7 | Terça ... | 11 | 12.49 | 52 | 49 45.4 | 98 |
| 8 | Quarta .. | 12 | 1 55.51 | 52 | 7 12 15.1 | 99 |
| 9 | Quinta... | 12 | 38.76 | 51 | 34 37.3 | 100 |
| 10 | Sexta.... | 12 | 22.24 | 50 | 56 51.8 | 101 |
| 11 | Sabbado. | 13 | 5.97 | 49 | 8 18 58.2 | 102 |
| 12 | **DOMINGO..** | 13 | 0 49.97 | 48 | 40 56.1 | 103 |
| 13 | Segunda. | 14 | 34.28 | 47 | 9 2 45.3 | 104 |
| 14 | Terça ... | 14 | 18.89 | 46 | 24 25.4 | 105 |
| 15 | Quarta .. | 14 | + 3.83 | 45 | 45 56.1 | 106 |
| 16 | Quinta... | 15 | — 10.88 | 44 | 10 7 17.1 | 107 |
| 17 | Sexta.... | 15 | 25.21 | 43 | 28 28.0 | 108 |
| 18 | Sabbado. | 15 | 39.17 | 42 | 49 28.5 | 109 |
| 19 | **DOMINGO..** | 16 | 52.73 | 41 | 11 10 18.4 | 110 |
| 20 | Segunda. | 16 | 1 5.85 | 41 | 30 57.4 | 111 |
| 21 | Terça ... | 17 | 18.55 | 41 | 51 25.0 | 112 |
| 22 | Quarta .. | 17 | 30.80 | 40 | 12 11 41.1 | 113 |
| 23 | Quinta .. | 17 | 42.56 | 39 | 31 45.3 | 114 |
| 24 | Sexta.... | 18 | 53.85 | 38 | 51 37.2 | 115 |
| 25 | Sabbado. | 18 | 2 4.65 | 37 | 13 11 16.7 | 116 |
| 26 | **DOMINGO..** | 19 | 14.97 | 36 | 30 43.3 | 117 |
| 27 | Segunda. | 19 | 24.15 | 36 | 49 56.6 | 118 |
| 28 | Terça.... | 19 | 34.01 | 35 | 14 8 56.3 | 119 |
| 29 | Quarta .. | 20 | 42.76 | 34 | 27 42.2 | 120 |
| 30 | Quinta .. | 6.20 | — 55.99 | 5.34 | N. 46 13.7 | 121 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas da a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de $11^h41^m$ no dia 1 e de $11^h14^m$ no dia 30.
Decresce durante este mez de $35^m$.

## Abril de 1908

| Dias do mez | LUA | | | | | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | |
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 6.25M | 0.33T | 6.37T | 1 | ● LN 2. 9. M | 0 38 14.44 |
| 2 | 7.24 » | 1.23 » | 7.18 » | 2 | | 42 12.00 |
| 3 | 8.23 » | 2.13 » | 7.59 » | 3 | | 46 7.55 |
| 4 | 9.21 » | 3. 2 » | 8.41 » | 4 | | 50 4.10 |
| 5 | 10.18 » | 3.53 » | 9.26 » | 5 | | 54 0.66 |
| 6 | 11.13 » | 4.43 » | 10.12 » | 6 | | 57 57.21 |
| 7 | 0. 7T | 5.34 » | 11. 1 » | 7 | | 1 1 53.76 |
| 8 | 0.57 » | 6.24 » | 11.52 » | 8 | ☽ QC 1. 39. T | 5 50.32 |
| 9 | 1.42 » | 7.12 » | . . . . | 9 | | 9 46.87 |
| 10 | 2.26 » | 7.59 » | 0.44M | 10 | | 13 43.42 |
| 11 | 3. 6 » | 8.45 » | 1.36 » | 11 | | 17 39.98 |
| 12 | 3.43 » | 9.29 » | 2.31 » | 12 | | 21 36.53 |
| 13 | 4.18 » | 10.13 » | 3.19 » | 13 | | 25 33.08 |
| 14 | 4.53 » | 10.56 » | 4.11 » | 14 | | 29 29.64 |
| 15 | 5.28 » | 11.41 » | 5. 3 » | 15 | | 33 26.19 |
| 16 | 6. 5 » | . . . . | 5.57 » | 16 | ☺ LC 2. 2. T | 37 22.74 |
| 17 | 6.43 » | 0.26M | 6.52 » | 17 | | 41 19.30 |
| 18 | 7.24 » | 1.14 » | 7.49 » | 18 | | 45 15.85 |
| 19 | 8.10 » | 2. 5 » | 8.49 » | 19 | | 49 12.40 |
| 20 | 9. 2 » | 2.59 » | 9.50 » | 20 | | 53 8.96 |
| 21 | 9.58 » | 3.56 » | 10.52 » | 21 | | 57 5.51 |
| 22 | 10.59 » | 4.55 » | 11.52 » | 22 | | 2 1 2.07 |
| 23 | . . . . | 5.54 » | 0.47T | 23 | ☾ QM 4. 14. T | 4 58.62 |
| 24 | 0. 2M | 6.52 » | 1.40 » | 24 | | 8 55.17 |
| 25 | 1.05 » | 7.49 » | 2.27 » | 25 | | 12 51.73 |
| 26 | 2.09 » | 8.42 » | 3.11 » | 26 | | 16 48.28 |
| 27 | 3.10 » | 9.33 » | 3.53 » | 27 | | 20 44.84 |
| 28 | 4.10 » | 10.23 » | 4.32 » | 28 | | 24 41.39 |
| 29 | 5. 9 » | 11.12 » | 5.11 » | 29 | | 28 39.95 |
| 30 | 6. 7 » | 0. 1T | 5.51 » | 30 | ● LN 0. 40. T | 32 34.50 |

| | h |
|---|---|
| Apogêo no dia 9....... | 20. |
| Perigêo » » 24 ..... | 21. |

## Junho de 1906

| Dias do mez | Dias da semana | SOL — Nascer | SOL — Equação do tempo | SOL — Occaso | SOL — Declinação ao meio dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ' " | |
| 1 | Segunda. | 6.34 | — 2 25.35 | 5.21 | N. 22 3 27.0 | 153 |
| 2 | Terça ... | 35 | 16.11 | 21 | 11 25.7 | 154 |
| 3 | Quarta .. | 35 | 6.50 | 21 | 19 1.2 | 155 |
| 4 | Quinta .. | 36 | 1 76.53 | 20 | 26 13.2 | 156 |
| 5 | Sexta.... | 36 | 46.28 | 20 | 33 1.8 | 157 |
| 6 | Sabbado. | 36 | 35.61 | 20 | 39 26.6 | 158 |
| 7 | DOMINGO. | 37 | 24.71 | 20 | 45 27.6 | 159 |
| 8 | Segunda. | 37 | 13.52 | 20 | 51 4.4 | 160 |
| 9 | Terça... | 37 | 2.10 | 20 | 56 17.3 | 161 |
| 10 | Quarta.. | 38 | 0 50.48 | 20 | 23 1 5.9 | 162 |
| 11 | Quinta .. | 38 | 38.55 | 21 | 5 30.2 | 163 |
| 12 | Sexta... | 39 | 26.46 | 21 | 9 30.1 | 164 |
| 13 | Sabbado. | 39 | 14.21 | 21 | 13 5.5 | 165 |
| 14 | DOMINGO. | 39 | — 1.80 | 21 | 16 16.4 | 166 |
| 15 | Segunda. | 39 | + 10.75 | 21 | 19 2.6 | 167 |
| 16 | Terça... | 40 | 23.43 | 21 | 21 24.2 | 168 |
| 17 | Quarta.. | 40 | 36.21 | 21 | 23 21.2 | 169 |
| 18 | Quinta .. | 40 | 49.08 | 21 | 24 53.5 | 170 |
| 19 | Sexta... | 41 | 1 1.02 | 22 | 26 1.1 | 171 |
| 20 | Sabbado. | 41 | 15.00 | 22 | 26 43.9 | 172 |
| 21 | DOMINGO. | 41 | 28.01 | 22 | 26 59.6 | 173 |
| 22 | Segunda. | 41 | 41.02 | 22 | 26 55.0 | 174 |
| 23 | Terça... | 41 | 54.00 | 23 | 26 23.6 | 175 |
| 24 | Quarta.. | 42 | 2 6.93 | 23 | 25 27.2 | 176 |
| 25 | Quinta .. | 42 | 19.79 | 23 | 24 6.2 | 177 |
| 26 | Sexta ... | 42 | 32.53 | 23 | 22 20.5 | 178 |
| 27 | Sabbado. | 42 | 45.15 | 24 | 20 10.1 | 179 |
| 28 | DOMINGO. | 42 | 57.60 | 24 | 17 35.1 | 180 |
| 29 | Segunda. | 42 | 3 9.87 | 24 | 14 35.6 | 181 |
| 30 | Terça ... | 6.42 | + 21.94 | 5.24 | N. 11 11.6 | 182 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.

O dia é de 10h 47m no dia 1 e de 10h 42m no dia 30.

Decresce durante este mez de 5m.

## Maio de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | LUA Passagem pelo meridiano | LUA Occaso | LUA Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | | h m s |
| 1 | 7. 4M | 0.51T | 6.35 T | 1 | | 2 36 31.05 |
| 2 | 8. 2 » | 1.42 » | 7.18 » | 2 | | 40 27.61 |
| 3 | 9.00 » | 2.33 » | 8. 3 » | 3 | h m | 44 24.16 |
| 4 | 9.56 » | 3.24 » | 8.51 » | 4 | | 48 20.72 |
| 5 | 10.49 » | 4.15 » | 9.42 » | 5 | | 52 17.27 |
| 6 | 11.37 » | 5. 5 » | 10.35 » | 6 | | 56 13.93 |
| 7 | 0.21 T | 5.53 » | 11.26 » | 7 | | 3 0 10.38 |
| 8 | 1. 3 » | 6.39 » | . . . . | 8 | ☽ QC 8.30.M | 4 6.94 |
| 9 | 1.41 » | 7.24 » | 0.18M | 9 | | 8 3.50 |
| 10 | 2.17 » | 8. 7 » | 1.10 » | 10 | | 12 0.05 |
| 11 | 2.51 » | 8.50 » | 2. 2 » | 11 | | 15 56 61 |
| 12 | 3.26 » | 9.34 » | 2.53 » | 12 | | 19 53.16 |
| 13 | 4. 1 » | 10.19 » | 3.46 » | 13 | | 23 49.72 |
| 14 | 4.39 » | 11. 6 » | 4.41 » | 14 | | 27 46.28 |
| 15 | 5.19 » | 11.56 » | 5.38 » | 15 | | 31 42.83 |
| 16 | 6. 4 » | . . . . | 6.37 » | 16 | ◎ LC 1.39.M | 35 39.39 |
| 17 | 6.56 » | 0.50M | 7.40 » | 17 | | 39 35.94 |
| 18 | 7.52 » | 1.48 » | 8.43 » | 18 | | 43 32.50 |
| 19 | 8.51 » | 2.46 » | 9.41 » | 19 | | 47 29.06 |
| 20 | 9.56 » | 3.48 » | 10.44 » | 20 | | 51 25.61 |
| 21 | 10 59 » | 4.41 » | 11.38 » | 21 | | 55 22.17 |
| 22 | . . . . | 5.55 » | 0.27 T | 22 | ☾ QM 9.24. T | 59 18.72 |
| 23 | 0. 2M | 6.39 » | 1.11 » | 23 | | 4 3 15.28 |
| 24 | 1. 4 » | 7.30 » | 1.52 » | 24 | | 7 11.84 |
| 25 | 2. 2 » | 8.19 » | 2.32 » | 25 | | 11 8.39 |
| 26 | 2.56 » | 9. 7 » | 3. 9 » | 26 | | 15 4.95 |
| 27 | 3.58 » | 9.55 » | 3.48 » | 27 | | 19 1.51 |
| 28 | 4.55 » | 10.43 » | 4.28 » | 28 | | 22 58.06 |
| 29 | 5.52 » | 11.33 » | 5.10 » | 29 | | 26 54.62 |
| 30 | 6.50 » | 0.24 T | 5.56 » | 1 | ● LN 0.22.M | 30 51.18 |
| 31 | 7.45 » | 1.15 » | 6.43 » | 2 | | 34 47.74 |

h
Apogêo no dia 7 ........ 15
Perigêo » » 19 ........ 23

## Junho de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Segunda. | 6.34 | — 2 25.35 | 5.21 | N. 22 3 27.0 | 153 |
| 2 | Terça ... | 35 | 16.11 | 21 | 11 25.7 | 154 |
| 3 | Quarta .. | 35 | 6.50 | 21 | 19 1.2 | 155 |
| 4 | Quinta .. | 36 | 1 56.53 | 20 | 26 13.2 | 156 |
| 5 | Sexta.... | 36 | 46.28 | 20 | 33 1.8 | 157 |
| 6 | Sabbado. | 36 | 35.61 | 20 | 39 26.6 | 158 |
| 7 | DOMINGO. | 37 | 24.71 | 20 | 45 27.6 | 159 |
| 8 | Segunda. | 37 | 13.52 | 20 | 51 4.4 | 160 |
| 9 | Terça... | 37 | 2.10 | 20 | 56 17.3 | 161 |
| 10 | Quarta.. | 38 | 0 50.43 | 20 | 23 1 5.9 | 162 |
| 11 | Quinta .. | 38 | 38.55 | 21 | 5 30.2 | 163 |
| 12 | Sexta... | 39 | 26.46 | 21 | 9 30.1 | 164 |
| 13 | Sabbado. | 39 | 14.21 | 21 | 13 5.5 | 165 |
| 14 | DOMINGO. | 39 | — 1.80 | 21 | 16 16.4 | 166 |
| 15 | Segunda. | 39 | + 10.75 | 21 | 19 2.6 | 167 |
| 16 | Terça... | 40 | 23.43 | 21 | 21 24.2 | 168 |
| 17 | Quarta.. | 40 | 36.21 | 21 | 23 21.2 | 169 |
| 18 | Quinta .. | 40 | 49.08 | 21 | 24 58.5 | 170 |
| 19 | Sexta... | 41 | 1 1.02 | 22 | 26 1.1 | 171 |
| 20 | Sabbado. | 41 | 15.06 | 22 | 26 43.9 | 172 |
| 21 | DOMINGO. | 41 | 28.01 | 22 | 26 59.6 | 173 |
| 22 | Segunda. | 41 | 41.02 | 22 | 26 55.0 | 174 |
| 23 | Terça... | 41 | 54.00 | 23 | 26 23.6 | 175 |
| 24 | Quarta.. | 42 | 2 6.93 | 23 | 25 27.2 | 176 |
| 25 | Quinta .. | 42 | 19.79 | 23 | 24 6.2 | 177 |
| 26 | Sexta ... | 42 | 32.53 | 23 | 22 20.5 | 178 |
| 27 | Sabbado. | 42 | 45.15 | 24 | 20 10.1 | 179 |
| 28 | DOMINGO. | 42 | 57.60 | 24 | 17 35.1 | 180 |
| 29 | Segunda. | 42 | 3 9.87 | 24 | 14 35.6 | 181 |
| 30 | Terça ... | 6.42 | + 21.94 | 5.24 | N. 11 11.6 | 182 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 10h 47m no dia 1 e de 10h 42m no dia 30.
Decresce durante este mez de 5m.

## Junho de 1908

| Dias do mez | LUA | | | | | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | |
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 8.40 M | 2. 6 T | 7.33 T | 3 | | 4 38 44.29 |
| 2 | 9.30 » | 2.57 » | 8.25 » | 4 | | 42 40.85 |
| 3 | 10.16 » | 3.46 » | 9.18 » | 5 | | 46 37.41 |
| 4 | 10.57 » | 4.31 » | 10. 7 » | 6 | | 50 33.96 |
| 5 | 11.38 » | 5.18 » | 11. 1 » | 7 | | 54 30.52 |
| 6 | 0.15 T | 6. 2 » | 11.52 » | 8 | | 58 27.08 |
| 7 | 0.50 » | 6.44 » | . . . | 9 | ☽ Q C 2.3. M | 5 2 23.64 |
| 8 | 1.23 » | 7.27 » | 0.43 M | 10 | | 6 20.19 |
| 9 | 1.58 » | 8.10 » | 1.34 » | 11 | | 10 16.75 |
| 10 | 2.33 » | 8.56 » | 2.28 » | 12 | | 14 13.31 |
| 11 | 3.11 » | 9.44 » | 3.23 » | 13 | | 18 9.87 |
| 12 | 3.54 » | 10.36 » | 4.21 » | 14 | | 22 6.42 |
| 13 | 4.43 » | 11.33 » | 5.23 » | 15 | | 26 2.98 |
| 14 | 5.37 » | . . . | 6.26 » | 16 | ☺ L C 11.2. M | 29 59.54 |
| 15 | 6.38 » | 0.33 M | 7.31 » | 17 | | 33 56.10 |
| 16 | 7.43 » | 1.36 » | 8.33 » | 18 | | 37 52.65 |
| 17 | 8.49 » | 2.38 » | 9.30 » | 19 | | 41 49.18 |
| 18 | 9.55 » | 3.38 » | 10.22 » | 20 | | 45 45.77 |
| 19 | 10.57 » | 4.35 » | 11.10 » | 21 | | 49 42.33 |
| 20 | 11.57 » | 5.27 » | 11.53 » | 22 | | 53 38.88 |
| 21 | . . . | 6.18 » | 0.32 T | 23 | ☾ Q M 2.33 M | 57 35.44 |
| 22 | 0.56 M | 7. 6 » | 1.11 » | 24 | | 6 1 32.00 |
| 23 | 1.52 » | 7.53 » | 1.49 » | 25 | | 5 28.56 |
| 24 | 2.49 » | 8.40 » | 2.28 » | 26 | | 9 25.12 |
| 25 | 3.45 » | 9.28 » | 3. 8 » | 27 | | 13 21.67 |
| 26 | 4.42 » | 10.18 » | 3.51 » | 28 | | 17 18.23 |
| 27 | 5.37 » | 11. 8 » | 4.38 » | 29 | | 21 14.79 |
| 28 | 6.32 » | 11.59 » | 5.26 » | 30 | ● L N 1. 39. T | 25 11.35 |
| 29 | 7.24 » | 0.50 T | 6.17 » | 1 | | 29 7.90 |
| 30 | 8.12 » | 1.40 » | 7.12 » | 2 | | 33 4.46 |

| | | h |
|---|---|---|
| Apogêo no dia | 4 ás.... | 9.6 |
| Perigêo » | » 16 »..... | 7.0 |

## Julho de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ' " | |
| 1 | Quarta .. | 6.42 | + 3 33.76 | 5.25 | N.23 7 23.2 | 183 |
| 2 | Quinta .. | 42 | 45.31 | 25 | 3 10.6 | 184 |
| 3 | Sexta ... | 42 | 56.59 | 25 | 22 58 33.7 | 185 |
| 4 | Sabbado.. | 42 | 4 7.55 | 26 | 53 32.9 | 186 |
| 5 | **DOMINGO**.. | 42 | 18.17 | 26 | 48 8.1 | 187 |
| 6 | Segunda. | 42 | 28.45 | 27 | 42 19.5 | 188 |
| 7 | Terça.... | 42 | 38.35 | 27 | 36 7.3 | 189 |
| 8 | Quarta... | 42 | 45.61 | 28 | 29 31.6 | 190 |
| 9 | Quinta .. | 42 | 56.97 | 28 | 22 32.5 | 191 |
| 10 | Sexta ... | 42 | 5 5. 65 | 28 | 15 10.3 | 192 |
| 11 | Sabbado . | 42 | 13.88 | 28 | 7 25.2 | 193 |
| 12 | **DOMINGO** . | 42 | 21.66 | 29 | 21 59 17.4 | 194 |
| 13 | Segunda . | 42 | 28.97 | 29 | 50 46.8 | 195 |
| 14 | Terça ... | 42 | 35.82 | 30 | 41 53.9 | 196 |
| 15 | Quarta .. | 41 | 42.19 | 30 | 32 38.8 | 197 |
| 16 | Quinta .. | 41 | 48.06 | 31 | 23 1.6 | 198 |
| 17 | Sexta ... | 41 | 53.43 | 31 | 13 2.7 | 199 |
| 18 | Sabbado . | 41 | 58.29 | 31 | 2 42.2 | 200 |
| 19 | **DOMINGO**.. | 40 | 6 2.65 | 32 | 20 52 0.3 | 201 |
| 20 | Segunda . | 40 | 6.48 | 32 | 40 57.3 | 202 |
| 21 | Terça.... | 40 | 9.79 | 33 | 29 33.3 | 203 |
| 22 | Quarta... | 39 | 12.54 | 33 | 17 48.7 | 204 |
| 23 | Quinta... | 39 | 14.74 | 33 | 5 43.6 | 205 |
| 24 | Sexta.... | 39 | 16.40 | 34 | 19 53 8.3 | 206 |
| 25 | Sabbado. | 38 | 17.47 | 34 | 40 33.1 | 207 |
| 26 | **DOMINGO**.. | 38 | 17.90 | 35 | 27 28.3 | 208 |
| 27 | Segunda . | 38 | 17.86 | 35 | 14 3.9 | 209 |
| 28 | Terça.... | 37 | 17.16 | 36 | 0 20.5 | 210 |
| 29 | Quarta... | 37 | 15.87 | 36 | 18 46 18.2 | 211 |
| 30 | Quinta... | 37 | 13.97 | 36 | 31 57.5 | 212 |
| 31 | Sexta .... | 6.36 | + 11.47 | 5.37 | N. 17 18.4 | 213 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de $10^h$ $43^m$ no dia 1 e de $11^h$ $1^m$ no dia 31.
Cresce durante este mez de $18^m$.

## Julho de 1908

| Dias do mez | LUA | | | | | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | |
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 8.56 M | 2.28 T | 8. 2 T | 3 | | 6 37 1 02 |
| 2 | 9.37 » | 3.14 » | 8.54 » | 4 | | 40 57.58 |
| 3 | 10.13 » | 3.58 » | 9.45 » | 5 | | 44 54.13 |
| 4 | 10.39 » | 4.40 » | 10.35 » | 6 | | 48 50.69 |
| 5 | 11.22 » | 5.22 » | 11.26 » | 7 | | 52 47.25 |
| 6 | 11.56 » | 6. 4 » | . . . . | 8 | ☽. Q.C. 5 32 T | 56 43.81 |
| 7 | 0.29 T | 6.48 » | 0.17 M | 9 | | 7 0 40.36 |
| 8 | 1. 6 » | 7.33 » | 1.10 » | 10 | | 4 36.92 |
| 9 | 1.45 » | 8.23 » | 2.11 » | 11 | | 8 33.48 |
| 10 | 2.30 » | 9.16 » | 3. 4 » | 12 | | 12 30.03 |
| 11 | 3.21 » | 10.15 » | 4. 6 » | 13 | | 16 26.59 |
| 12 | 4.18 » | 11.17 » | 5.11 » | 14 | | 20 23.15 |
| 13 | 5.22 » | . . . . | 6.15 » | 15 | ◎. L.C. 6 55 T | 24 19.71 |
| 14 | 6.31 » | 0.20 M | 7.16 » | 16 | | 28 16.26 |
| 15 | 7.38 » | 1.23 » | 8.13 » | 17 | | 32 12.82 |
| 16 | 8.45 » | 2.23 » | 9. 3 » | 18 | | 36 9.38 |
| 17 | 9.48 » | 3.20 » | 9.49 » | 19 | | 40 5.93 |
| 18 | 10.49 » | 4.12 » | 10.32 » | 20 | | 44 2.49 |
| 19 | 11.47 » | 5. 2 » | 11.11 » | 21 | | 47 59.05 |
| 20 | . . . . | 5.51 » | 11.49 » | 22 | ☾. Q.M. 9 9 M | 51 55.61 |
| 21 | 0.44 M | 6.38 » | 0.28 T | 23 | | 55 52.16 |
| 22 | 1.41 » | 7.26 » | 1. 8 » | 24 | | 59 48.72 |
| 23 | 2.37 » | 8.15 » | 1.50 » | 25 | | 8 3 45.27 |
| 24 | 3.32 » | 9. 5 » | 2 36 » | 26 | | 7 41.83 |
| 25 | 4.28 » | 9.56 » | 3.22 » | 27 | | 11 38.39 |
| 26 | 5.20 » | 10.46 » | 4.13 » | 28 | | 15 34.94 |
| 27 | 6. 8 » | 11.36 » | 5. 5 » | 29 | | 19 31.50 |
| 28 | 6.53 » | 0.24 T | 5.57 . | 1 | ●. L.N. 4 24 M | 23 28.06 |
| 29 | 7.33 » | 1.11 » | 6.51 » | 2 | | 27 24.61 |
| 30 | 8.13 » | 1.55 » | 7.41 » | 3 | | 31 21.17 |
| 31 | 8.49 » | 2.38 » | 8.31 » | 4 | | 35 17.72 |

| | h |
|---|---|
| Apogêo no dia 2 .......... | 1.0 |
| Perigêo » » 14 ......... | 10.0 |
| Apogêo » » 29 ......... | 12.0 |

## Agosto de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Sabbado. | 6.35 | + 6 8.33 | 5.37 | N. 18 2 21.4 | 214 |
| 2 | DOMINGO. | 35 | 4.56 | 38 | 17 47 6.8 | 215 |
| 3 | Segunda. | 34 | 0.19 | 38 | 31 34.7 | 216 |
| 4 | Terça ... | 33 | 5 55.19 | 38 | 15 45.6 | 217 |
| 5 | Quarta .. | 33 | 49.58 | 39 | 16 59 39.7 | 218 |
| 6 | Quinta .. | 32 | 43.35 | 39 | 43 17.4 | 219 |
| 7 | Sexta.... | 32 | 36.51 | 40 | 26 39.0 | 220 |
| 8 | Sabbado. | 31 | 29.06 | 40 | 9 44.7 | 221 |
| 9 | DOMINGO. | 30 | 21.00 | 40 | 15 52 34.8 | 222 |
| 10 | Segunda. | 30 | 12.37 | 41 | 35 9.8 | 223 |
| 11 | Terça ... | 29 | 3.15 | 41 | 17 29.9 | 224 |
| 12 | Quarta .. | 28 | 4 53.38 | 42 | 14 59 35.0 | 225 |
| 13 | Quinta .. | 28 | 43.04 | 42 | 41.27.2 | 226 |
| 14 | Sexta.... | 27 | 32.16 | 42 | 23 3.3 | 227 |
| 15 | Sabbado. | 26 | 20.75 | 43 | 4 26.4 | 228 |
| 16 | DOMINGO. | 25 | 8.84 | 43 | 13 45 36.2 | 229 |
| 17 | Segunda. | 25 | 3 56.41 | 43 | 26 32.7 | 230 |
| 18 | Terça ... | 24 | 43.50 | 44 | 16.4 | 231 |
| 19 | Quarta .. | 23 | 30.12 | 44 | 12 47.5 | 232 |
| 20 | Quinta .. | 22 | 16.25 | 44 | 28 6.4 | 233 |
| 21 | Sexta.... | 22 | 1.94 | 45 | 8 13.2 | 234 |
| 22 | Sabbado. | 21 | 2 47.18 | 45 | 11 48 8.5 | 235 |
| 23 | DOMINGO.. | 20 | 31.98 | 46 | 27 52.3 | 236 |
| 24 | Segunda. | 20 | 16 35 | 46 | 7 25.3 | 237 |
| 25 | Terça ... | 19 | 0.30 | 46 | 10 46 47.5 | 238 |
| 26 | Quarta .. | 18 | 1 43.85 | 47 | 25 59.6 | 239 |
| 27 | Quinta .. | 17 | 27.01 | 47 | 5 1.5 | 240 |
| 28 | Sexta.... | 16 | 9.79 | 47 | 9 43 53.9 | 241 |
| 29 | Sabbado. | 15 | 0 52.19 | 47 | 22 37.0 | 242 |
| 30 | DOMINGO.. | 14 | 34.26 | 48 | 1 11.1 | 243 |
| 31 | Segunda. | 6.13 | + 15.97 | 5.48 | N. 8 39 36.5 | 244 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.

O dia é de $11^h$ $1^m$ no dia 1 e de $11^h$ $35^m$ no dia 31.

Cresce durante este mez de $33^m$.

## Agosto de 1908

### LUA

| Dias do mez | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | | h m s |
| 1 | 9.23 M | 3.20 T | 9.20 T | 5 | | 8 39 14.28 |
| 2 | 9.55 » | 4. 1 » | 10.11 » | 6 | | 43 10.83 |
| 3 | 10.30 » | 4.43 » | 11. 2 » | 7 | | 47 7.39 |
| 4 | 11. 3 » | 5.27 » | 11.55 » | 8 | h m | 51 3.95 |
| 5 | 11.40 » | 6.13 » | . . . . | 9 | ☽ Q.C. 6.47. M | 55 0.50 |
| 6 | 0.21 T | 7. 3 » | 0.50 M | 10 | | 58 57.06 |
| 7 | 1. 8 » | 7.58 » | 1.50 » | 11 | | 9 2 53.61 |
| 8 | 2. 0 » | 8.57 » | 2.50 » | 12 | | 6 50.17 |
| 9 | 3. 0 » | 9.59 » | 3.55 » | 13 | | 10 46.72 |
| 10 | 4. 6 » | 11. 2 » | 4.57 » | 14 | | 14 43.28 |
| 11 | 5.15 » | . . . . | 5.55 » | 15 | | 18 39.83 |
| 12 | 6,24 » | 0. 5 M | 6.50 » | 16 | ⊙ L.C. 2. 6. M | 22 36.39 |
| 13 | 7.31 » | 1. 4 » | 7.39 » | 17 | | 26 32.94 |
| 14 | 8.35 » | 2. 0 » | 8.25 » | 18 | | 30 29.50 |
| 15 | 9.36 » | 2.53 » | 9. 6 » | 19 | | 34 26.05 |
| 16 | 10.36 » | 3.44 » | 9.46 » | 20 | | 38 22.61 |
| 17 | 11.34 » | 4.33 » | 10.23 » | 21 | | 42 19.16 |
| 18 | . . . . | 5.22 » | 11. 7 » | 22 | ☾ Q.M. 6.32. T | 46 15.71 |
| 19 | 0.32 M | 6.12 » | 11.48 » | 23 | | 50 12.27 |
| 20 | 1.28 » | 7. 2 » | 0.33 T | 24 | | 54 8.82 |
| 21 | 2.23 » | 7.52 » | 1.20 » | 25 | | 58 5.38 |
| 22 | 3.16 » | 8.43 » | 2. 9 » | 26 | | 10 2 1.93 |
| 23 | 4. 6 » | 9.33 » | 3. 0 » | 27 | | 5 58.49 |
| 24 | 4.52 » | 10.22 » | 3.53 » | 28 | | 9 55.04 |
| 25 | 5.35 » | 11. 9 » | 4.45 » | 29 | | 13 51.59 |
| 26 | 6 14 » | 11.54 » | 5.36 » | 30 | ⊙ L.N. 8. 6. T | 17 48.15 |
| 27 | 6.50 » | 0.37 T | 6.27 » | 1 | | 21 44.70 |
| 28 | 7.25 » | 1.19 » | 7.18 » | 2 | | 25 41.26 |
| 29 | 7,58 » | 2. 0 » | 8. 7 » | 3 | | 29 37.81 |
| 30 | 8.31 » | 2.42 » | 8.58 » | 4 | | 33 34.36 |
| 31 | 9. 4 » | 3.25 » | 9.49 » | 5 | | 37 30.92 |

| | | h |
|---|---|---|
| Perigêo no dia | 11 ....... | 19.0 |
| Apogêo » » | 25 ....... | 16.0 |

## Setembro de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Terça..... | 6 12 | — 0 2.64 | 5 48 | N. 8 17 53.7 | 245 |
| 2 | Quarta... | 11 | 21.57 | 49 | 7 56 2.9 | 246 |
| 3 | Quinta.... | 10 | 40.80 | 49 | 34 4.5 | 247 |
| 4 | Sexta ..., | 9 | 55.57 | 49 | 11 58.9 | 248 |
| 5 | Sabbado.. | 8 | 1 16.28 | 50 | 6 49 46.4 | 249 |
| 6 | DOMINGO .. | 7 | 35 23 | 50 | 27 17.2 | 250 |
| 7 | Segunda.. | 6 | 55.43 | 50 | 5 1.7 | 251 |
| 8 | Terça ... | 5 | 2 20.79 | 51 | 5 42 30.2 | 252 |
| 9 | Quarta ... | 4 | 41.41 | 51 | 19 53,3 | 253 |
| 10 | Quinta... | 3 | 3 2.20 | 51 | 4 57 10.8 | 254 |
| 11 | Sexta .... | 2 | 23.11 | 51 | 34 23.3 | 255 |
| 12 | Sabbado.. | 1 | 44.13 | 52 | 11 31.1 | 256 |
| 13 | DOMINGO .. | 0 | 4 5.25 | 52 | 3 48 34.5 | 257 |
| 14 | Segunda . | 5 59 | 26.43 | 52 | 25 33.5 | 258 |
| 15 | Terça .... | 58 | 47.65 | 53 | 2 28.9 | 259 |
| 16 | Quarta ... | 57 | 8.89 | 53 | 2 39 20.6 | 260 |
| 17 | Quinta ,.. | 56 | 30.13 | 53 | 16 9.2 | 261 |
| 18 | Sexta .... | 55 | 51.34 | 54 | 1 52 54.9 | 262 |
| 19 | Sabbado.. | 54 | 6 12.50 | 54 | 29 38 1 | 263 |
| 20 | DOMINGO . | 53 | 33.62 | 54 | 6 19.1 | 264 |
| 21 | Segunda. | 52 | 54.66 | 54 | 0 42 58.1 | 265 |
| 22 | Terça ... | 51 | 7 15.62 | 55 | N. 19 35.8 | 266 |
| 23 | Quarta... | 50 | 36.45 | 55 | S. 3 47.7 | 267 |
| 24 | Quinta .. | 49 | 57.15 | 55 | 27 12.1 | 268 |
| 25 | Sexta.... | 48 | 8 17.71 | 56 | 50 36.8 | 269 |
| 26 | Sabbado. | 47 | 38.11 | 56 | 1 14 1.7 | 270 |
| 27 | DOMINGO.. | 46 | 58.32 | 56 | 37 26.3 | 271 |
| 28 | Segunda. | 45 | 9 18.33 | 57 | 2 00 50.2 | 272 |
| 29 | Terça... | 44 | 38.11 | 57 | 24 12.8 | 273 |
| 30 | Quarta... | 5 43 | — 57.67 | 5 57 | S. 47 34.5 | 274 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 11h36m no dia 1 e de 12h 14m no dia 30.
Cresce durante este mez de 38 minutos.

## Setembro de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | | h m s |
| 1 | 9.39 M | 4. 9 T | 10.43 T | 6 | | 10 41 27.57 |
| 2 | 10.18 » | 4.57 » | 11.40 » | 7 | h m | 45 24.02 |
| 3 | 11.00 » | 5.48 » | . . . | 8 | ☽ Q.C. 5.58 T | 49 20.58 |
| 4 | 11.50 » | 6.43 » | 0.38 M | 9 | | 53 17.13 |
| 5 | 0.44 T | 7.42 » | 1.40 » | 10 | | 57 13.68 |
| 6 | 1.45 » | 8.43 » | 2.40 » | 11 | | 11 1 10.24 |
| 7 | 2.52 » | 9.45 » | 3.39 » | 12 | | 5 6.79 |
| 8 | 4.00 » | 10.45 » | 4.35 » | 13 | | 9 3.34 |
| 9 | 5. 8 » | 11.43 » | 5.26 » | 14 | | 12 59.89 |
| 10 | 6.13 » | . . . . | 6.12 » | 15 | L.C. 9,30 M | 16 56.45 |
| 11 | 7.17 » | 0.38 M | 6.57 » | 16 | | 20 53.00 |
| 12 | 8.21 » | 1.31 » | 7.38 » | 17 | | 24 49.55 |
| 13 | 9.21 » | 2.22 » | 8 19 » | 18 | | 28 46.11 |
| 14 | 10.21 » | 3.13 » | 9. 1 » | 19 | | 32 42.66 |
| 15 | 11.20 » | 4. 4 » | 9.43 » | 20 | | 36 39.21 |
| 16 | . . . . | 4.55 » | 10.28 » | 21 | | 40 35.77 |
| 17 | 0.16 M | 5.47 » | 11.15 » | 22 | ☾ Q.M. 7,40 M | 44 32.32 |
| 18 | 1.12 » | 6.38 » | 0. 4 T | 23 | | 48 28.87 |
| 19 | 2. 3 » | 7.29 » | 0.55 » | 24 | | 52 25.42 |
| 20 | 2.50 » | 8.18 » | 1.48 » | 25 | | 56 21.98 |
| 21 | 3.34 » | 9. 6 » | 2.40 » | 26 | | 12 0 18.53 |
| 22 | 4.14 » | 9.51 » | 3.32 » | 27 | | 4 15.08 |
| 23 | 4.51 » | 10.35 » | 4.23 » | 28 | | 8 11.63 |
| 24 | 5.26 » | 11.18 » | 5.13 » | 29 | | 12 8.19 |
| 25 | 6.00 » | 11.59 » | 6. 4 » | 30 | L.N. 0,6 T | 16 4.74 |
| 26 | 6.32 » | 0.41 T | 6.54 » | 1 | | 20 1.29 |
| 27 | 7. 5 » | 1.24 » | 7.47 » | 2 | | 23 57.85 |
| 28 | 7.40 » | 2. 8 » | 8.40 » | 3 | | 27 54.00 |
| 29 | 8.18 » | 2.54 » | 9.35 » | 4 | | 31 50.95 |
| [illegible] | 8.58 » | 3.44 » | 10.33 » | 5 | | 35 47.50 |

| | h |
|---|---|
| Perigêo no dia 9 ........... | 5.0 |
| Apogêo » » 21 ........... | 21.0 |

## Outubro de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL | | | | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | |
| | | h m | m s | h m | ° ' " | |
| 1 | Quinta... | 5 42 | —10 16.98 | 5 58 | S. 3 10 54.1 | 275 |
| 2 | Sexta.... | 41 | 36.02 | 58 | 34 11.7 | 276 |
| 3 | Sabbado. | 40 | 54.76 | 58 | 57 26.7 | 277 |
| 4 | **DOMINGO**.. | 39 | 11 13.19 | 59 | 4 20 38.7 | 278 |
| 5 | Segunda. | 38 | 31.29 | 59 | 43 47.6 | 279 |
| 6 | Terça.... | 37 | 49.05 | 6 0 | 5 6 52.8 | 280 |
| 7 | Quarta... | 36 | 12 6.48 | 0 | 29 54.0 | 281 |
| 8 | Quinta... | 35 | 23.39 | 0 | 52 50.9 | 282 |
| 9 | Sexta.... | 34 | 39.95 | 1 | 6 15 43.2 | 283 |
| 10 | Sabbado. | 33 | 56.05 | 1 | 38 30.5 | 284 |
| 11 | **DOMINGO**.. | 33 | 13 11.69 | 1 | 7 1 12.4 | 285 |
| 12 | Segunda. | 32 | 26.84 | 2 | 23 48.8 | 286 |
| 13 | Terça.... | 31 | 41.47 | 2 | 46 19.1 | 287 |
| 14 | Quarta... | 30 | 55.56 | 3 | 8 8 43.0 | 288 |
| 15 | Quinta... | 29 | 14 9.08 | 3 | 31 0.1 | 289 |
| 16 | Sexta.... | 28 | 22.03 | 4 | 53 10.2 | 290 |
| 17 | Sabbado. | 27 | 34.40 | 4 | 9 15 12.9 | 291 |
| 18 | **DOMINGO**.. | 26 | 46.15 | 4 | 37 7.7 | 292 |
| 19 | Segunda. | 25 | 57.28 | 5 | 58 54.1 | 293 |
| 20 | Terça.... | 25 | 15 7.77 | 5 | 10 20 32.0 | 294 |
| 21 | Quarta... | 24 | 17.60 | 6 | 42 0.7 | 295 |
| 22 | Quinta... | 23 | 26.76 | 6 | 11 3 20.0 | 296 |
| 23 | Sexta.... | 22 | 35.24 | 7 | 24 29.4 | 297 |
| 24 | Sabbado. | 22 | 43.01 | 7 | 45 28.6 | 298 |
| 25 | **DOMINGO**.. | 21 | 50.08 | 8 | 12 6 17.0 | 299 |
| 26 | Segunda. | 20 | 56.45 | 8 | 26 54.3 | 300 |
| 27 | Terça.... | 19 | 16 2.07 | 9 | 47 20.0 | 301 |
| 28 | Quarta... | 19 | 6.97 | 9 | 13 7 33.9 | 302 |
| 29 | Quinta... | 18 | 11.12 | 10 | 27 35.3 | 303 |
| 30 | Sexta.... | 17 | 14.52 | 10 | 47 23.8 | 304 |
| 31 | Sabbado. | 5 17 | — 17.16 | 6 11 | S.14 6 59.2 | 305 |

A equação do tempo, sommada algebricamente á 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 12hs 16m no dia 1 e de 12hs 54m no dia 31.
Cresce durante este mez de 38 minutos.

## Outubro de 1908

| Dias do mez | LUA | | | | | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | |
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 9.45M | 4.37 T | 11.32 T | 6 | | 12 39 44.06 |
| 2 | 10.36 » | 5.33 » | . . . . | 7 | | 43 40.61 |
| 3 | 11.33 » | 6.32 » | 0.31 M | 8 | ☽ Q.C.3.21 M | 47 37.16 |
| 4 | 0.36 T | 7.31 » | 1.29 » | 9 | | 51 33.72 |
| 5 | 1.41 » | 8.30 » | 2.23 » | 10 | | 55 30.27 |
| 6 | 2.47 » | 9.27 » | 3.15 » | 11 | | 59 26.82 |
| 7 | 3.52 » | 10.22 » | 4. 2 » | 12 | | 13 3 23.37 |
| 8 | 4.56 » | 11.15 » | 4.46 » | 13 | | 7 19.93 |
| 9 | 5.59 » | . . . . | 5.28 » | 14 | ☉ L.C.6.10 T | 11 16.48 |
| 10 | 7. 2 » | 0. 7M | 6. 9 » | 15 | | 15 13.03 |
| 11 | 8. 3 » | 0.59 » | 6.51 » | 16 | | 19 9.59 |
| 12 | 9. 5 » | 1.51 » | 7.34 » | 17 | | 23 6.14 |
| 13 | 10. 4 » | 2.43 » | 8.18 » | 18 | | 27 2.69 |
| 14 | 11. 2 » | 3.36 » | 9. 6 » | 19 | | 30 59.25 |
| 15 | 11.54 » | 4.29 » | 9.56 » | 20 | | 34 55.80 |
| 16 | . . . | 5 22 » | 10.50 » | 21 | | 38 52.35 |
| 17 | 0.46M | 6.13 » | 11.40 » | 22 | ☾ Q.M.0.42 M | 42 48.91 |
| 18 | 1.31 » | 7. 1 » | 0.33 T | 23 | | 46 45.46 |
| 19 | 2.13 » | 7.48 » | 1.25 » | 24 | | 50 42.01 |
| 20 | 2.51 » | 8.32 » | 2.17 » | 25 | | 54 38.57 |
| 21 | 3.26 » | 9.15 » | 3. 8 » | 26 | | 58 35.12 |
| 22 | 4. 0 » | 9.57 » | 3.58 » | 27 | | 14 2 31.68 |
| 23 | 4.32 » | 10.39 » | 4.49 » | 28 | | 6 28.23 |
| 24 | 5. 6 » | 11.21 » | 5.41 » | 29 | | 10 24.78 |
| 25 | 5.40 » | 0. 5 T | 6.34 » | 1 | ● L.N.3.54 M | 14 21.34 |
| 26 | 6.18 » | 0.51 » | 7.30 » | 2 | | 18 17.89 |
| 27 | 6.57 » | 1.41 » | 8.28 » | 3 | | 22 14.45 |
| 28 | 7.43 » | 2.33 » | 9.27 » | 4 | | 26 11.00 |
| 29 | 8.32 » | 3.29 » | 10.27 » | 5 | | 30 7.56 |
| 30 | 9.28 » | 4.27 » | 10.25 » | 6 | | 34 4.11 |
| 31 | 10.28 » | 5.25 » | . . . . | 7 | | 38 0.67 |

Perigêo no dia 7 ....... 13.0 h
Apogêo » » 19 ....... 11.0

## Novembro de 1908

| Dias do mez | Dias da semana | SOL Nascer | SOL Equação do tempo | SOL Occaso | SOL Declinação ao meio-dia médio | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | DOMINGO... | 5 16 | —16 19.01 | 6 11 | S.14 26 20.8 | 306 |
| 2 | Segunda.. | 16 | 20.11 | 12 | 45 28.3 | 307 |
| 3 | Terça..... | 15 | 20.40 | 13 | 15 4 21.3 | 308 |
| 4 | Quarta... | 14 | 19.91 | 13 | 22 59.5 | 309 |
| 5 | Quinta ... | 14 | 18.60 | 14 | 41 22.4 | 310 |
| 6 | Sexta..... | 13 | 16.48 | 14 | 59 29.6 | 311 |
| 7 | Sabbado.. | 13 | 13.53 | 15 | 16 17 20.8 | 312 |
| 8 | DOMINGO .. | 12 | 9.75 | 16 | 34 55.5 | 313 |
| 9 | Segunda . | 12 | 5.13 | 16 | 52 13.4 | 314 |
| 10 | Terça .... | 11 | 15 59.64 | 17 | 17 9 14.1 | 315 |
| 11 | Quarta... | 11 | 53.31 | 17 | 25 57.3 | 316 |
| 12 | Quinta ... | 11 | 46.10 | 18 | 42 22.6 | 317 |
| 13 | Sexta..... | 10 | 38.04 | 19 | 58 29.5 | 318 |
| 14 | Sabbado.. | 10 | 29.11 | 20 | 18 14 17.7 | 319 |
| 15 | DOMINGO... | 10 | 19.32 | 20 | 29 46.7 | 320 |
| 16 | Segunda.. | 09 | 8.67 | 21 | 44 56.2 | 321 |
| 17 | Terça.... | 09 | 14 57.16 | 22 | 59 45.9 | 322 |
| 18 | Quarta... | 09 | 44.80 | 22 | 19 14 15.4 | 323 |
| 19 | Quinta ... | 09 | 31.59 | 23 | 28 24.1 | 324 |
| 20 | Sexta..... | 08 | 17.55 | 24 | 42 11.8 | 325 |
| 21 | Sabbado.. | 08 | 2.68 | 24 | 55 38.1 | 326 |
| 22 | DOMINGO... | 08 | 13 47.00 | 25 | 20 8 41.9 | 327 |
| 23 | Segunda.. | 08 | 30.53 | 26 | 21 24.9 | 328 |
| 24 | Terça .... | 08 | 13.26 | 26 | 33 44.6 | 329 |
| 25 | Quarta ... | 08 | 12 55.23 | 27 | 45 41.5 | 330 |
| 26 | Quinta.... | 08 | 36.46 | 28 | 57 15.0 | 331 |
| 27 | Sexta..... | 07 | 16.95 | 28 | 28 8 31.1 | 332 |
| 28 | Sabbado.. | 07 | 11 56.75 | 29 | 19 11.0 | 333 |
| 29 | DOMINGO... | 07 | 35.87 | 30 | 29 32.7 | 334 |
| 30 | Segunda... | 5 08 | — 13.33 | 6 31 | S. 39 29.9 | 335 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 12h. 55m no dia 1 e de 13h. 23m no dia 30.
Cresce durante este mez de 28 minutos.

## Novembro de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | LUA Passagem pelo meridiano | LUA Occaso | LUA Idade | LUA Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 11.32 M | 6.23 T | 0.20 M | 8 | ☽.Q.C.11.23.M | 14 41.57.22 |
| 2 | 0.35 T | 7.19 » | 1.11 » | 9 | | 45.53.77 |
| 3 | 1.39 » | 8.12 » | 1.57 » | 10 | | 49.50.33 |
| 4 | 2.41 » | 9. 4 » | 2.41 » | 11 | | 53.46.89 |
| 5 | 3.42 » | 9.55 » | 3.22 » | 12 | | 57.43.44 |
| 6 | 4.44 » | 10.45 » | 4. 2 » | 13 | | 15 1.40.00 |
| 7 | 5.45 » | 11.37 » | 4.42 » | 14 | | 5.36.55 |
| 8 | 6.46 » | . . . . | 5.24 » | 15 | ☺. L. C. 5. 5.M | 9.33.11 |
| 9 | 7.48 » | 0.29 M | 6. 8 » | 16 | | 13.29.66 |
| 10 | 8.47 » | 1.22 » | 6.55 » | 17 | | 17.26.22 |
| 11 | 9.45 » | 2.16 » | 7.44 » | 18 | | 21.22.77 |
| 12 | 10.38 » | 3.10 » | 8.36 » | 19 | | 25.19.33 |
| 13 | 11.26 » | 4. 3 » | 9.29 » | 20 | | 29.15.89 |
| 14 | . . . | 4.54 » | 10.23 » | 21 | | 33.12.44 |
| 15 | 0. 9 M | 5.42 » | 11.16 » | 22 | ☾.Q.M.8. 48. T | 37. 9.00 |
| 16 | 0.49 » | 6.27 » | 0. 8 T | 23 | | 41. 5.55 |
| 17 | 1.25 » | 7.10 » | 0.59 » | 24 | | 45. 2.11 |
| 18 | 1.59 » | 7.52 » | 1.50 » | 25 | | 48.58.67 |
| 19 | 2.32 » | 8.34 » | 2.40 » | 26 | | 52.55.22 |
| 20 | 3. 4 » | 9.16 » | 3.31 » | 27 | | 56.51.78 |
| 21 | 3.38 » | 9.59 » | 4.24 » | 28 | | 16 0.48.34 |
| 22 | 4.14 » | 10.45 » | 5.19 » | 29 | | 4.44.90 |
| 23 | 4.53 » | 11.33 » | 6.18 » | 30 | ●.L. N. 7.0. T. | 8.41.45 |
| 24 | 5.37 » | 0.26 T | 7.17 » | 1 | | 12.38.01 |
| 25 | 6.26 » | 1.22 » | 8.19 » | 2 | | 16.34.57 |
| 26 | 7.22 » | 2.20 » | 9.20 » | 3 | | 20.31.12 |
| 27 | 8.22 » | 3.20 » | 10.17 » | 4 | | 24.27.68 |
| 28 | 9.25 » | 4.19 » | 11. 9 » | 5 | | 28.24.24 |
| 29 | 10.28 » | 5.15 » | 11.57 » | 6 | | 32.20.80 |
| 30 | 11.32 » | 6. 9 » | . . . . | 7 | ☽.Q.C 6.51. T. | 36.17.35 |

Perigêo no dia 4........ $10^h.0$
Apogêo » » 16........ 7.0
Perigêo » » 30........ 0.0

## Dezembro de 1906

| Dias do mez | Dias da semana | SOL | | | | Dias do anno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nascer | Equação do tempo | Occaso | Declinação ao meio-dia médio | |
| | | h m | m s | h m | ° ′ ″ | |
| 1 | Terça ... | 5 08 | —10 52.12 | 6 31 | S. 21 49 2.2 | 336 |
| 2 | Quarta .. | 08 | 29.30 | 32 | 58 9.3 | 337 |
| 3 | Quinta .. | 08 | 5.88 | 32 | 22 6 51.2 | 338 |
| 4 | Sexta.... | 08 | 9 41.87 | 33 | 15 7.1 | 339 |
| 5 | Sabbado . | 08 | 17.31 | 33 | 22 57.0 | 340 |
| 6 | DOMINGO.. | 08 | 8 52.24 | 34 | 30 20.9 | 341 |
| 7 | Segunda. | 08 | 26.59 | 35 | 37 18.4 | 342 |
| 8 | Terça.... | 09 | 0.48 | 35 | 43 49.4 | 343 |
| 9 | Quarta... | 09 | 7 33.88 | 36 | 49 53.6 | 344 |
| 10 | Quinta... | 09 | 6.85 | 37 | 55 30.9 | 345 |
| 11 | Sexta.... | 09 | 6 39.39 | 37 | 23 0 41.0 | 346 |
| 12 | Sabbado . | 10 | 11.53 | 38 | 5 23.7 | 347 |
| 13 | DOMINGO.. | 10 | 5 43.32 | 38 | 9 39.0 | 348 |
| 14 | Segunda. | 10 | 14.76 | 39 | 13 26.8 | 349 |
| 15 | Terça ... | 11 | 4 45.90 | 40 | 16 46.8 | 350 |
| 16 | Quarta .. | 11 | 16.76 | 40 | 19 39.0 | 351 |
| 17 | Quinta... | 12 | 3 47.39 | 41 | 22 3.3 | 352 |
| 18 | Sexta.... | 12 | 17.81 | 41 | 23 59.5 | 353 |
| 19 | Sabbado.. | 12 | 2 48.05 | 42 | 25 27.4 | 354 |
| 20 | DOMINGO.. | 13 | 21.05 | 43 | 26 27.2 | 355 |
| 21 | Segunda . | 13 | 1 48.13 | 43 | 26 58.9 | 356 |
| 22 | Terça .. . | 14 | 18.11 | 44 | 27 4.3 | 357 |
| 23 | Quarta... | 14 | 0 48.04 | 44 | 26 46.5 | 358 |
| 24 | Quinta... | 15 | — 17.98 | 45 | 26 0.4 | 359 |
| 25 | Sexta.... | 15 | + 12.02 | 45 | 24 45.8 | 360 |
| 26 | Sabbado . | 16 | 41.93 | 46 | 23 3.1 | 361 |
| 27 | DOMINGO.. | 17 | 1 11.70 | 46 | 20 52.2 | 362 |
| 28 | Segunda . | 17 | 41.29 | 47 | 18 13.0 | 363 |
| 29 | Terça .... | 18 | 2 10.67 | 47 | 15 5.8 | 364 |
| 30 | Quarta... | 18 | 39.81 | 47 | 11 30.6 | 365 |
| 31 | Quinta... | 5 19 | + 3 8.67 | 6 47 | S. 7 27.5 | 366 |

A equação do tempo sommada algebricamente á 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 13h 23m no dia 1 e de 13h 29m no dia 31.
Cresce durante este mez de cinco minutos.

## Dezembro de 1908

| Dias do mez | LUA Nascer | Passagem pelo meridiano | Occaso | Idade | Phases da lua tempo médio civil | Tempo sideral ao meio-dia médio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | hm | h m | h m | | h m | h m s |
| 1 | 0.33 T | 7 0 T | 0 41 M | 8 | | 16 40 13.91 |
| 2 | 1.33 » | 7 49 » | 1 21 » | 9 | | 44 10.47 |
| 3 | 2.31 » | 8 38 » | 2 1 » | 10 | | 48 7.03 |
| 4 | 3.32 » | 9 27 » | 2 39 » | 11 | | 52 3.58 |
| 5 | 4.31 » | 10 18 » | 3 18 » | 12 | | 56 0.14 |
| 6 | 5.32 » | 11 10 » | 4 0 » | 13 | | 59 56.70 |
| 7 | 6.31 » | . . . . | 4 44 » | 14 | ☺. L.C.6.51.T | 17 3 53.26 |
| 8 | 7.31 » | 0 3 M | 5 33 » | 15 | | 7 49.82 |
| 9 | 8.26 » | 0 58 » | 6 24 » | 16 | | 11 46.31 |
| 10 | 9.18 » | 1 52 » | 7 17 » | 17 | | 15 42.93 |
| 11 | 10. 3 » | 2 44 » | 8 11 » | 18 | | 19 39.49 |
| 12 | 10.46 » | 3 34 » | 9 6 » | 19 | | 23 36.05 |
| 13 | 11.23 » | 4 21 » | 9 59 » | 20 | | 27 32.61 |
| 14 | 11.58 » | 5 5 » | 10 51 » | 21 | | 31 29·16 |
| 15 | . . . . | 5 47 » | 11 41 » | 22 | ☾. Q.M6.20.T | 35 25.72 |
| 16 | 0.30 M | 6 28 » | 0 30 T | 23 | | 39 22.28 |
| 17 | 1.3 » | 7 10 » | 1 21 » | 24 | | 43 18.84 |
| 18 | 1.35 » | 7 51 » | 2 12 » | 25 | | 47 15.40 |
| 19 | 2.10 » | 8 35 » | 3 6 » | 26 | | 51 11.95 |
| 20 | 2.47 » | 9 22 » | 4 2 » | 27 | | 55 8.51 |
| 21 | 3.28 » | 10 13 » | 5 2 » | 28 | | 59 5.07 |
| 22 | 4.16 » | 11 8 » | 6 4 » | 29 | | 18 3 1.43 |
| 23 | 5. 9 » | 0 7 T | 7 6 » | 1 | ☺ L.N.8.57.M | 6 58.19 |
| 24 | 6. 9 » | 1 8 » | 8 6 » | 2 | | 10 54.75 |
| 25 | 7.12 » | 2 9 » | 9 1 » | 3 | | 14 51.31 |
| 26 | 8.19 » | 3 8 » | 9 55 » | 4 | | 18 47.86 |
| 27 | 9.24 » | 4 4 » | 10 39 » | 5 | | 22 44.42 |
| 28 | 10.27 » | 4 57 » | 11 22 » | 6 | | 26 40.98 |
| 29 | 11.28 » | 5 47 » | . . . . | 7 | | 30 37.54 |
| 30 | 0.27 T | 6 36 » | 0 1 M | 8 | ☽. Q.C.2.47.M | 34 34.10 |
| 31 | 1.26 » | 7 24 » | 0 40 » | 9 | | 38 30.66 |

| | | h |
|---|---|---|
| Apogêo no dia | 14...... | 4.0 |
| Perigêo » » | 25...... | 23.0 |

## Janeiro de 1908

| Dias | PLANETAS<br>Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| MERCURIO ☿ | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 44 M | 11 31 M | 6 18 T |
| 11 | 5 15 » | 0 1 T | 6 47 » |
| 21 | 5 54 » | 0 33 » | 7 12 » |
| VENUS ♀ | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 20 M | 1 58 T | 8 36 T |
| 11 | 7 37 » | 2 9 » | 8 41 » |
| 21 | 7 54 » | 2 17 » | 8 40 » |
| MARTE ♂ | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 10 49 M | 4 56 T | 11 3 T |
| 11 | 10 41 » | 4 43 » | 10 45 » |
| 21 | 10 31 » | 4 29 » | 10 27 » |
| JUPITER ♃ | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 13 T | 2 22 M | 7 53 M |
| 11 | 8 4 » | 1 38 » | 7 8 » |
| 21 | 7 20 » | 0 53 » | 6 22 » |
| SATURNO ♄ | | | |
| | h [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 1 | 10 [illegible] | [illegible] | [illegible] T |
| 11 | 10 [illegible] | [illegible] | [illegible] » |
| 21 | [illegible] | [illegible] | [illegible] » |
| [illegible] | | | |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] T |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS<br>As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| | h.m | |
| 2 | 3. 7 | Venus na sua max. latit. heliocent. S. |
| 2 | 9. 7 | O sol no Perigêo. |
| 2 | 19.52 | Mercurio em conj. com a Lua ☿ 2° 7′ S. |
| 3 | 7.56 | Urano em conj. com a Lua ♅ 0° 30′ S. |
| 3 | 23. 7 | Urano em conj. com o sol. |
| 4 | 14. 7 | Neptuno em opposição com o sol. |
| 5 | 5.57 | Venus em conj. com a Lua ♀ 0° 45 N. |
| 7 | 17.15 | Mercurio em conj. com Urano ☿ 1° 18′ S. |
| 7 | 22.27 | Saturno em conj. com a Lua ♄ 2° 57′ N. |
| 8 | 7.14 | Marte em conj. com a Lua ♂ 5° 8′ N. |
| 13 | 20.7 | Mercurio em conj. sup. com o sol. |
| 16 | 12.7 | Vesta em conj. com a lua Vesta O, 52′ N. |
| 16 | 18.17 | Neptuno em conj. com a Lua ♆ 0° 44′ S. |
| 19 | 0. 4 | Jupiter em conj. com a Lua ♃ 1° 33′ S. |
| 20 | 19.35 | O sol entra no signo do Aquario. |
| 21 | [illegible] | [M]ercurio na sua max. latit. helioc. S. |
| [illegible] | [illegible] | [Ma]rte no nódo ascendente. |
| [illegible] | [illegible] | [Ju]piter em opposição com o sol. |
| [illegible] | [illegible] | [Ur]ano em conj. com a Lua ♅ 0° 20′ S. |

## Fevereiro de 1908

| Dias | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso. |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 6 38 M | 1 6 T | 7 34 T |
| 11 | 7 7 » | 1 22 » | 7 37 » |
| 21 | 6 51 » | 0 59 » | 7 7 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 10 M | 2 24 T | 8 33 T |
| 11 | 8 24 » | 2 29 » | 8 34 » |
| 21 | 8 36 » | 2 33 » | 8 30 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 10 21 M | 4 13 T | 10 5 T |
| 11 | 10 13 » | 4 0 » | 9 47 » |
| 21 | 10 8 » | 3 53 » | 9 28 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 6 32 T | 0 4 M | 5 32 M |
| 11 | 5 47 » | 11 15 T | 4 48 » |
| 21 | 5 4 » | 10 31 » | 4 2 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | |
| 1 | 8 52 M | 3 1 T | 9 10 T |
| 11 | 8 18 » | 2 23 » | 8 34 » |
| 21 | 7 42 » | 1 50 » | 7 58 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 38 M | 10 22 M | 5 6 T |
| 11 | 3 0 » | 9 41 » | 4 28 » |
| 21 | 2 23 » | 9 7 » | 3 51 » |
| | **NEPTUNO ♆** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 49 T | 10 12 T | 3 39 M |
| 11 | 4 8 » | 9 31 » | 2 58 » |
| 21 | 3 28 » | 8 51 » | 2 18 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS<br>As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| 2 | 15.34 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 2° 27′ N. |
| 4 | 1.18 | Venus em conj. com a lua ♀ 3. 48′ N. |
| 4 | 12.9 | Saturno em conj. com a lua ♄ 3° 2′ N. |
| 6 | 2.28 | Marte em conj. com a lua ♂ 5° 49 N. |
| 9 | 6.7 | Mercurio no nódo ascendente. |
| 10 | 4.57 | Venus em conj. com Saturno ♀ 1° 18′ N. |
| 12 | 23.5 | Neptuno em conj. com a Lua ♆ 0 43′ S. |
| 12 | 23.7 | Mercurio na sua max. elongação 18° 9′ E. |
| 13 | 20.7 | Mercurio no Perihélio. |
| 14 | 23.24 | Jupiter em conj. com a Lua ♃ 1° 12′ S. |
| 18 | 21.7 | Mercurio estacionario. |
| 19 | 10.3 | O Sol entra no signo do Peixe. |
| 24 | 3.7 | Mercurio na sua max. latit. helioc. N. |
| 27 | 9.55 | Urano em conj. com a lua ♅ 0. 7′ S. |
| 27 | 10.7 | Venus no nódo ascendente. |
| 28 | 13.7 | Mercurio em conj. infer. com o sol. |

# Março de 1908

| Dias | Nascer | Passag. pelo merid. | Occasu |
|---|---|---|---|
| **MERCURIO ☿** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 43 M | 11 26 M | 4 7 T |
| 11 | 4 36 » | 10 51 » | 5 12 » |
| 21 | 4 8 » | 10 28 | 4 45 » |
| **VENUS ♀** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 46 M | 2 37 T | 8 28 T |
| 11 | 9 0 » | 2 41 » | 8 21 » |
| 21 | 9 14 » | 2 46 » | 8 15 » |
| **MARTE ♂** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 55 M | 3 35 T | 9 14 T |
| 11 | 9 48 » | 3 22 » | 8 56 » |
| 21 | 9 40 » | 3 10 » | 8 40 » |
| **JUPITER ♃** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 25 T | 9 52 T | 3 23 M |
| 11 | 3 44 » | 9 10 » | 2 40 » |
| 21 | 2 26 » | 8 28 » | 2 35 |
| **SATURNO ♄** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 12 M | 1 19 T | 7 26 T |
| 11 | 6 39 » | 0 44 » | 6 49 » |
| 21 | 6 4 » | 0 9 | 6 14 » |
| **URANO ♅** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 1 50 M | 8 14 M | 3 48 T |
| 11 | 1 12 » | 7 56 » | 2 40 » |
| 21 | 0 35 » | 7 18 » | 2 1 » |
| **NEPTUNO ♆** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 2 52 T | 8 15 T | 1 42 M |
| 11 | 2 13 » | 7 38 » | 0 3 » |
| 21 | 1 33 » | 6 56 » | 0 23 » |

| Dias | Horas | Phenomenos — As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| 1 | 15.38 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 8° 7' N. |
| 3 | 4.16 | Saturno em conj. com a lua ♄ 3° 4' N. |
| 4 | 22.36 | Venus em conj. com a lua ♀ 5° 47' N. |
| 5 | 23.59 | Marte em conj. com a lua ♂ 5° 26' N. |
| 11 | 5.2 | Neptuno em conj. com a lua ♆ 0° 50' S. |
| 11 | 21.7 | Mercurio estacionario |
| 13 | 1.34 | Jupiter em conj. com a lua ♃ 1° 7' S. |
| 15 | 14.7 | Mercurio no nôdo descendente. |
| 20 | 9.34 | O Sol entra no signo de Aries começa o outomno |
| 20 | 14.7 | Saturno em conj. com o sol. |
| 22 | 22.7 | Neptuno estacionario. |
| 25 | 18.27 | Urano em conj. com a lua. ♅ 0° 11' N. |
| 26 | 19.7 | Mercurio na sua max. elongação. 27° 49' W. |
| 28 | 20.7 | Mercurio no Aphelio. |
| 29 | 11.32 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 2° 48' N. |
| 29 | 23.7 | Jupiter estacionario. |
| 30 | 20.11 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 3° 7' N. |
| 31 | 21.7 | Venus no seu Periphelio. |

# Abril de 1908

## PLANETAS

| Dias | Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| **MERCURIO ☿** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 11 M | 10 27 M | 4 43 T |
| 11 | 4 31 » | 10 30 » | 4 47 » |
| 21 | 5 4 » | 11 0 » | 4 56 » |
| **VENUS ♀** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 26 M | 2 51 T | 8 16 T |
| 11 | 9 39 » | 2 57 » | 8 15 » |
| 21 | 9 48 » | 3 3 » | 8 18 » |
| **MARTE ♂** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 31 M | 2 57 T | 8 23 T |
| 11 | 9 21 » | 2 45 » | 8 9 » |
| 21 | 9 13 » | 2 34 » | 7 55 » |
| **JUPITER ♃** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 2 19 T | 7 45 T | 1 15 M |
| 11 | 1 40 » | 7 6 » | 0 36 » |
| 21 | 1 2 » | 6 20 » | 11 56 T |
| **SATURNO ♄** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 27 M | 11 31 M | 5 35 T |
| 11 | 4 52 » | 10 56 » | 5 0 » |
| 21 | 4 18 » | 10 21 » | 4 24 » |
| **URANO ♅** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 11 49 T | 6 35 M | 1 18 T |
| 11 | 11 10 » | 5 57 » | 0 40 » |
| 21 | 10 31 » | 5 18 » | 0 1 » |
| **NEPTUNO ♆** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 0 50 T | 6 13 T | 11 33 T |
| 11 | 0 11 » | 5 34 » | 10 57 » |
| 21 | 11 23 M | 4 55 » | 10 27 » |

## PHENOMENOS

As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro

| Dias | Horas | Phenomenos |
|---|---|---|
| 1 | 15.7 | Neptuno em quadratura com o sol. |
| 3 | 22.31 | Venus em conj. com a lua ♀ 5° 52′ N. |
| 3 | 22.35 | Marte em conj. com a lua ♂ 4° 15′ N. |
| 4 | 0.34 | Venus em conj. com Marte ♀ 1° 37′ N. |
| 6 | 10.7 | Urano em quadratura com o sol. |
| 7 | 12.47 | Neptuno em conj. com a lua ♆ 1° 5′ S. |
| 9 | 8.2 | Jupiter em conj. com a lua ♃ 1° 21′ S. |
| 14 | 6.7 | Mercurio em conj. com Saturno ☿ 0° 28′ S. |
| 18 | 4.7 | Mercurio na sua max. latit. helioc. S. |
| 19 | 21.18 | O Sol entra no signo do Touro. |
| 20 | 21.7 | Urano estacionario. |
| 22 | 0.19 | Urano em conj. com a Lua ♅ 0° 27′ N. |
| 22 | 22.7 | Venus na sua max. latit. helioc. N. |
| 24 | 14.7 | Jupiter em quadratura com o sol. |
| 25 | 14.7 | Venus na sua max. elongação 45° 37′ E. |
| 27 | 9.57 | Saturno em conj. com a lua ♄ 5° 12′ N. |
| 29 | 5.22 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 3° 33′ N. |

# Maio de 1908

## PLANETAS

| Dias | Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| **MERCURIO ☿** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 49 M | 11 31 M | 5 13 T |
| 11 | 6 48 » | 0 15 T | 5 42 » |
| 21 | 7 45 » | 1 2 » | 6 19 » |
| **VENUS ♀** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 51 M | 3 7 T | 8 20 T |
| 11 | 9 51 » | 3 7 » | 8 20 » |
| 21 | 9 47 » | 3 1 » | 8 15 » |
| **MARTE ♂** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 4 M | 2 23 T | 7 42 T |
| 11 | 8 55 » | 2 13 » | 7 31 » |
| 21 | 8 44 » | 2 2 » | 7 20 » |
| **JUPITER ♃** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 0 23 T | 5 53 T | 11 20 T |
| 11 | 11 51 M | 5 18 » | 10 45 » |
| 21 | 11 16 » | 4 44 » | 10 12 » |
| **SATURNO ♄** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 41 M | 9 46 M | 3 48 T |
| 11 | 3 10 » | 9 11 » | 3 12 » |
| 21 | 2 35 » | 8 35 » | 2 35 » |
| **URANO ♅** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 52 T | 4 38 M | 11 21 M |
| 11 | 9 11 » | 3 58 » | 10 41 » |
| 21 | 8 30 » | 3 18 » | 10 2 » |
| **NEPTUNO ♆** | | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 10 51 M | 4 17 T | 9 40 T |
| 11 | 10 15 » | 3 38 » | 9 1 » |
| 21 | 9 37 » | 3 0 » | 8 23 » |

## PHENOMENOS

| Dias | Horas | As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| | h. m. | |
| 2 | 20.59 | Marte em conj. com a lua ♂ 2° 40′ N. |
| 3 | 19.6 | Venus em conj. com a lua ♀ 4° 15′ N. |
| 4 | 21.58 | Neptuno em conj. com a lua ♆ 1° 20′ S. |
| 6 | 19.48 | Jupiter em conj. com a lua ♃ 1° 47′ S. |
| 7 | 3.7 | Mercurio em conj. sup. com o sol. |
| 7 | 5.7 | Mercurio no nódo ascendente. |
| 11 | 19.7 | Mercurio no Périhelio. |
| 19 | 5.41 | Urano em conj. com a lua ♅ 0° 35′ N. |
| 20 | 21.5 | O Sol entra no signo dos Gemeos. |
| 22 | 2.7 | Mercurio na sua max. latit. helio cent. N. |
| 24 | 20.54 | Saturno em conj. com a lua ♄ 3° 15′ N. |
| 29 | 5.7 | Venus no seu maior brilho |
| 31 | 10.59 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 2° 19′ N. |
| 31 | 18.13 | Marte em conj. com a lua ♂ 0° 9′ N. |

# Junho de 1908

| Dias | PLANETAS | | |
|---|---|---|---|
| | Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 20 M | 1 36 T | 6 52 T |
| 11 | 8 23 » | 1 42 » | 7 1 » |
| 21 | 7 52 » | 1 18 » | 6 44 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 27 M | 2 44 T | 8 1 T |
| 11 | 8 56 » | 2 16 » | 7 36 » |
| 21 | 8 7 » | 1 32 » | 6 57 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 32 M | 1 50 T | 7 8 T |
| 11 | 8 20 » | 1 39 » | 6 58 » |
| 21 | 8 7 » | 1 27 » | 6 47 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 10 39 M | 4 8 T | 9 37 T |
| 11 | 10 5 » | 3 35 » | 9 5 » |
| 21 | 9 32 » | 3 3 » | 8 34 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 1 55 M | 7 55 M | 1 55 T |
| 11 | 1 19 » | 7 19 » | 1 19 » |
| 21 | 0 39 » | 6 31 » | 0 37 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 36 T | 2 24 M | 9 8 M |
| 11 | 7 5 » | 1 53 » | 8 37 » |
| 21 | 6 24 » | 1 12 » | 7 56 » |
| | **NEPTUNO ♆** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 8 55 M | 2 18 T | 7 41 T |
| 11 | 8 18 » | 1 41 » | 7 4 » |
| 21 | 7 40 » | 1 3 » | » 6 26 |

| Dias | Horas | PHENOMENOS<br>As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| | h m | |
| 1 | 7.31 | Neptuno em conj. com a lua. ☿ 1° 30′ S. |
| 1 | 19.50 | Venus em conj. com a lua. ♀ 1. 12′ N. |
| 3 | 11.3 | Jupiter em conj. com a lua. ♃ 2. 15′ S. |
| 7 | 1.31 | Mercurio em conj. com Marte ☿ 0. 10. N. |
| 7 | 10.7 | Mercurio na sua max. elongação. 24° 5′ E. |
| 10 | 13.32 | Mercurio em conj. com Neptuno ☿ 1. 37′ N. |
| 11 | 19.45 | Marte em conj. com Neptuno. ♂ 1. 51′ N. |
| 13 | 6.7 | Venus estacionario. |
| 14 | 13.7 | Mercurio no nódo descendente. |
| 15 | 12.20 | Urano em conj. com a lua ♅ 0. 33′ N. |
| 17 | 23.7 | Venus no nódo descendente. |
| 20 | 18.7 | Mercurio estacionario. |
| 21 | 5.26 | O Sol entra no signo do Cancer. Começa o inverno. |
| 21 | 5.37 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 3. 13′ N. |
| 22 | 5.39 | Venus em conj. com Marte. ♀ 2. 4′ S. |
| 24 | 19.7 | Mercurio no Aphelio. |
| 25 | 16.40 | Neptuno em conj. com a lua. ♆ 1. 36. S. |
| 28 | 18.41 | Mercurio em conj. com a lua. ☿ 4. 39′ S. |
| 28 | 22.34 | Venus em conj. com a lua. ♀ 3. 37′ S. |
| 29 | 13.51 | Marte em conj. com a lua. ♂ 0. 39′ S. |

## Agosto de 1908

| Dias | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 26 M | 10 51 M | 4 16 T |
| 11 | 6 0 » | 11 28 » | 4 56 » |
| 21 | 6 30 » | 0 9 T | 5 48 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 13 M | 9 45 M | 3 17 T |
| 11 | 3 49 » | 9 20 » | 2 51 » |
| 21 | 3 35 » | 9 5 » | 2 35 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 2 M | 0 34 T | 6 6 T |
| 11 | 6 44 » | 0 20 » | 5 56 » |
| 21 | 6 25 » | 0 5 » | 5 45 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 19 M | 0 55 T | 6 31 T |
| 11 | 6 47 » | 0 24 » | 6 1 » |
| 21 | 6 14 » | 11 53 M | 5 32 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 10 0 T | 4 3 M | 10 2 M |
| 11 | 9 19 » | 3 23 » | 9 23 » |
| 21 | 8 38 » | 2 42 » | 8 42 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 36 T | 10 20 T | 5 8 M |
| 11 | 2 55 » | 9 39 » | 4 27 » |
| 21 | 2 15 » | 8 59 » | 3 47 » |
| | **NEPTUNO ♆** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 4 M | 10 28 M | 3 52 T |
| 11 | 4 26 » | 9 50 » | 3 14 » |
| 21 | 3 48 » | 9 12 » | 2 36 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS<br>As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| | h m | |
| 3 | 4.7 | Mercurio no nódo ascendente. |
| 7 | 19.7 | Mercurio no seu Perihelio. |
| 9 | 5.38 | Urano em conj. com a lua. ♅ 0° 24' N. |
| 11 | 9.7 | Venus no seu maior brilho. |
| 13 | 11.19 | Marte em conj. com Jupiter. ♂ 0° 21' N. |
| 13 | 20.7 | Venus na sua max. latit. helioc. S. |
| 14 | 21. 0 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 2° 46' N. |
| 17 | 5.7 | Jupiter em conj. com o sol. |
| 18 | 2.7 | Mercurio na sua max. latit. helioc. N. |
| 18 | 15.26 | Mercurio em conj. com Jupiter. ☿ 1° 2' N. |
| 20 | 0.7 | Mercurio em conj. sup. com o sol. |
| 20 | 5.16 | Mercurio em conj. com Marte. ☿ 0° 40' N. |
| 21 | 15.7 | Marte em conj. com o sol. |
| 22 | 7.0 | Venus em conj. com a lua. ♀ 5° 36' S. |
| 22 | 8.23 | Neptuno em conj. com a lua. ♆ 1° 51' S. |
| 22 | 23.4 | O sol entra no signo da virgem. |
| 25 | 15.40 | Jupiter em conj. com a a lua. ♃ 3° 23' S. |
| 26 | 2.13 | Marte em conj. coma lua. ♂ 3 20 S. |
| 26 | 19.45 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 3° 22' S |
| 26 | 21.7 | Vesta em conj. com a lua. Vesta 0° 21' S. |
| 31 | 0.7 | eres em conj. com a Clua. Ceres 0° 31' N. |

## Setembro de 1908

| Dias | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO** ☿ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 6 49 M | 0 42 T | 6 35 T |
| 11 | 6 55 » | 1 2 » | 7 07 » |
| 21 | 6 56 » | 1 14 » | 7 32 » |
| | **VENUS** ♀ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 27 M | 8 53 M | 2 20 T |
| 11 | 3 24 » | 8 56 » | 2 28 » |
| 21 | 3 22 » | 8 57 » | 3 32 » |
| | **MARTE** ♂ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 6 5 M | 11 49 M | 5 33 T |
| 11 | 5 45 » | 11 33 » | 5 21 » |
| 21 | 5 26 » | 11 18 » | 5 10 » |
| | **JUPITER** ♃ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 39 M | 11 19 M | 4 59 T |
| 11 | 5 7 » | 10 48 » | 4 29 » |
| 21 | 4 35 » | 10 17 » | 3 59 » |
| | **SATURNO** ♄ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 53 T | 1 57 M | 7 57 M |
| 11 | 7 12 » | 1 15 » | 7 14 » |
| 21 | 6 30 » | 0 33 » | 6 32 » |
| | **URANO** ♅ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 1 30 T | 8 14 T | 3 2 M |
| 11 | 0 50 » | 7 35 » | 2 24 » |
| 21 | 0 10 » | 6 55 » | 1 44 » |
| | **NEPTUNO** ♆ | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 6 M | 8 30 M | 1 54 T |
| 11 | 2 28 » | 7 52 » | 1 16 » |
| 21 | 1 49 » | 7 13 » | 0 37 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS |
|---|---|---|
| | | As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
| | h m | |
| 3 | 15.7 | Marte no seu aphélio |
| 5 | 14.2 | Urano em conj. com a lua. ♅ 0° 31′ N. |
| 10 | 13.7 | Mercurio no nódo descendente. |
| 11 | 4.52 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 2° 33′ N. |
| 14 | 6.7 | Venus na sua max. elongação. 46° 2′ W. |
| 18 | 15.49 | Neptuno em conj. com a lua. ♆ 2° 7′ S. |
| 20 | 16.22 | Venus em conj. com a lua. ♀ 5° 0′ S. |
| 20 | 18.7 | Mercurio no seu aphélio. |
| 21 | 23.7 | Urano estacionario. |
| 22 | 9.26 | Jupiter em conj. com a lua. ♃ 3° 45′ S. |
| 22 | 20.6 | O sol entra no signo da Balança. Começa a primavera. |
| 23 | 20.28 | Marte em conj. com a lua. ♂ 4° 9′ S. |
| 24 | 7.7 | Vesta em conj. com a lua. Vesta 0° 21′ S |
| 26 | 22.49 | Mercurio em conj. com a lua. ☿ 7° 3′ S. |
| 28 | 3.7 | Ceres em conj. com a lua. Ceres 0° 12′ N. |
| 29 | 16.7 | Saturno em opposição com o sol. |

## Outubro de 1908

| Dias | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 6 53 M | 1 21 T | 7 49 T |
| 11 | 6 40 » | 1 15 » | 7 50 » |
| 21 | 6 4 » | 0 38 » | 7 12 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 20 M | 9 0 M | 2 40 T |
| 11 | 3 19 » | 9 4 » | 2 49 » |
| 21 | 3 17 » | 9 8 » | 2 59 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 5 M | 11 2 M | 4 59 T |
| 11 | 4 45 » | 10 43 » | 4 47 » |
| 21 | 4 25 M | 10 30 » | 4 35 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 2 M | 9 45 M | 3 28 T |
| 11 | 3 28 » | 9 13 » | 2 58 » |
| 21 | 2 55 » | 8 41 » | 2 27 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 5 45 T | 11 47 T | 5 53 M |
| 11 | 5 3 » | 11 5 » | 5 11 » |
| 21 | 4 20 » | 10 23 » | 4 30 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 11 31 M | 6 16 T | 1 5 M |
| 11 | 10 53 » | 5 37 » | 0 25 » |
| 21 | 10 15 » | 4 59 » | 11 43 T |
| | **NEPTUNO ♆** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 1 11 M | 6 35 M | 11 59 M |
| 11 | 0 32 » | 5 56 » | 11 20 » |
| 21 | 11 48 T | 5 16 » | 10 40 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS — As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| 2 | 21.4 | Urano em conj. com a lua ♅ 0° 46′ N. |
| 4 | 8 7 | Mercurio na sua max. elongação 25° 33′ E. |
| 6 | 2 7 | Urano em quadratura com o sol. |
| 8 | 12.14 | Saturno em conj. com a lua ♄ 2° 31′ N. |
| 9 | 3.7 | Venus no nódo ascendente |
| 10 | 4.7 | Neptuno em quadratura com o sol. |
| 11 | 3.7 | Mercurio na sua max. latit. heliocent. S. |
| 13 | 13, 5 | Venus em conj. com Jupiter ♀ 0° 36′ S. |
| 15 | 23 43 | Neptuno em conj. com a lua ♆ 2. 24. S. |
| 16 | 16 7 | Mercurio estacionrio. |
| 20 | 1 7 | Neptuno estacionario. |
| 20 | 2 47 | Jupiter em conj. com a lua ♃ 4. 4′ S. |
| 20 | 16.51 | Venus em conj. com a lua. ♀ 4° 26′ S. |
| 22 | 15.56 | Marte em conj. com a lua ♂ 4° 24′ S. |
| 22 | 18.7 | Vesta em conj. com a lua. Vesta 0. 3′. S. |
| 23 | 4.44 | O sol entra no signo do Escorpião. |
| 25 | 1.45 | Mercurio em conj com a lua ☿ 5° 56′ S. |
| 26 | 7 7 | Ceres em conj com a lua. Ceres 0. 8. N |
| 28 | 1 7 | Mercurio em conj. infer. com o sol. |
| 30 | 3 29 | Urano em conj. com a lua ♅ 1. 3. N. |
| 30 | 4 7 | Mercurio no seu Perihelio. |

## Novembro de 1908

| Dias | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 51 M | 11 12 M | 5 33 T |
| 11 | 4 15 » | 10 33 » | 4 51 » |
| 21 | 4 14 » | 10 39 M | 5 4 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 13 M | 9 12 M | 3 11 T |
| 11 | 3 12 » | 9 17 » | 3 22 » |
| 21 | 3 9 » | 9 22 » | 3 35 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 2 M | 10 13 M | 4 24 T |
| 11 | 3 42 » | 9 57 » | 4 12 » |
| 21 | 3 23 » | 9 42 » | 4 1 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 2 17 M | 8 4 M | 1 51 T |
| 11 | 1 42 » | 7 30 » | 1 18 » |
| 21 | 1 8 » | 6 56 » | 0 41 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 34 T | 9 37 T | 3 44 M |
| 11 | 2 52 » | 8 56 » | 3 4 » |
| 21 | 2 11 » | 8 15 » | 2 23 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 9 33 M | 4 17 T | 11 1 T |
| 11 | 8 55 » | 3 39 » | 10 23 » |
| 21 | 8 17 » | 3 1 » | 9 45 » |
| | **NEPTUNO ♆** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 11 5 T | 4 33 M | 9 57 M |
| 11 | 10 25 » | 3 53 » | 9 17 » |
| 21 | 9 45 » | 3 13 « | 8 37 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS — As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| 3 | 0.23 | Mercurio no seu perihelio |
| 4 | 18.17 | Saturno em conj. com a lua ♄ 2° 42' N. |
| 5 | 17.7 | Mercurio estacionario. |
| 11 | 20.7 | Venus no seu Perihelio. |
| 12 | 8.5 | Neptuno em conj. com a lua ♆ 2° 35' S. |
| 13 | 4.7 | Mercurio na sua maior elongação 19° 18' W. |
| 14 | 1.7 | Mercurio na sua maior latit. heliocent. N. |
| 16 | 18.49 | Jupiter em conj. com a lua ♃ 4° 20' S. |
| 20 | 0.49 | Venus em conj. com a lua ♀ 36 S. |
| 20 | 6.17 | Marte em conj. com a lua. ♂ 4° 0' S. |
| 20 | 12.56 | Mercurio em conj. com a lua ☿ 1° 55' S. |
| 21 | 20.23 | O sol entra no signo de Sagittario. |
| 22 | 1.42 | Ceres em conj. com a lua Ceres 0. 14. N |
| 23 | 12.7 | |
| 26 | 11.13 | Urano em conj. com a lua ♅ 1° 17' N. |
| 30 | 8.22 | Venus. em conj. com Marte ☿ 1° 17' N. |

## Dezembro de 1908

| Dias | PLANETAS — Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso |
|---|---|---|---|
| | **MERCURIO ☿** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 4 23 M | 10 53 M | 5 33 T |
| 11 | 4 40 » | 11 23 » | 6 6 » |
| 21 | 5 4 » | 11 52 » | 6 40 » |
| | **VENUS ♀** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 8 M | 9 29 M | 3 50 T |
| 11 | 3 9 » | 9 37 » | 4 5 » |
| 21 | 3 13 » | 9 47 » | 4 21 » |
| | **MARTE ♂** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 3 5 M | 9 28 M | 3 51 T |
| 11 | 2 47 » | 9 14 » | 3 41 |
| 21 | 2 29 » | 9 0 » | 3 31 » |
| | **JUPITER ♃** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 0 31 M | 6 20 M | 0 9 T |
| 11 | 11 50 T | 5 44 » | 11 34 M |
| 21 | 11 12 » | 5 6 » | 10 56 » |
| | **SATURNO ♄** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 1 31 T | 7 35 T | 1 43 M |
| 11 | 0 52 » | 6 56 » | 1 4 » |
| cim | 0 13 » | 6 17 » | 0 25 » |
| | **URANO ♅** | | |
| | h m | h m | h m |
| 1 | 7 40 M | 2 24 T | 9 8 T |
| 11 | 7 3 » | 1 47 » | 8 31 » |
| 21 | 6 26 » | 1 10 » | 7 54 » |

| Dias | Horas | PHENOMENOS — As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|
| | h.m | |
| 1 | 23.18 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 2° 56' N. |
| 3 | 15.7 | Venus na sua max. latit. helioc. N. |
| 5 | 11.7 | Jupiter em quadratura com o sol. |
| 7 | 5.7 | Saturno estacionario. |
| 7 | 12.7 | Mercurio no nódo descendente. |
| 9 | 16.9 | Neptuno em conj. com a lua. ♆ 2° 38' S. |
| 14 | 7.54 | Jupiter em conj. com a lua. ♃ 4° 22' S. |
| 17 | 18.7 | Mercurio no seu aphélio. |
| 19 | 11.3 | Marte em conj. com a lua. ♂ 2° 58' S. |
| 20 | 9.44 | Venus em conj. com a lua. ♀ 0° 56' S. |
| 21 | 18.7 | Ceres em conj. com a lua. Ceres 0° 27' N. |
| 21 | 14.42 | O sol entra no signo de Capricornio ; começa o verão. |
| 22 | 20.11 | Mercurio em conj. com a lua. ☿ 1° 5' S. |
| 23 | 14.7 | Mercurio em conj. super. com o sol. |
| 23 | 21.46 | Urano em conj. com a lua. ♅ 1° 25' N. |
| 25 | 5.7 | Saturno em quadratura com o sol. |

## Dezembro de 1908 ( continuação )

| DIAS | PLANETAS Nascer | Passag. pelo merid. | Occaso | Dias | Horas | PHENOMENOS As horas são em tempo médio astronomico do Rio de Janeiro |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NEPTUNO ♆ | | | | 29 | 5.21 | Saturno em conj. com a lua. ♄ 3° 4' N. |
| | h m | h m | h m | | | |
| 1 | 9 5 T | 2 33 M | 7 57 M | 30 | 14.7 | Jupiter estacionario. |
| 11 | 8 25 » | 1 53 » | 7 17 » | | | |
| 21 | 7 45 » | 1 13 » | 6 37 » | | | |

## Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MEDIO ASTRONOMICO DO RIO

| 1908 | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s | 1908 | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Janeiro 1 | I | i | 9 | 24 | 6 | Fev... 7 | I | e | 15 | 38 | 28 |
| | II | i | 17 | 48 | 37 | 9 | III | e | 4 | 37 | 1 |
| 3 | I | i | 3 | 52 | 29 | | I | e | 10 | 7 | 8 |
| 4 | III | i | 5 | 10 | 48 | | II | e | 22 | 54 | 33 |
| | I | i | 22 | 20 | 55 | 11 | I | e | 4 | 35 | 43 |
| 5 | II | i | 7 | 6 | 5 | 12 | I | e | 23 | 4 | 26 |
| 6 | I | i | 16 | 49 | 19 | 13 | II | e | 12 | 12 | 15 |
| 8 | I | i | 11 | 17 | 48 | | IV | e | 19 | 28 | 32 |
| | II | i | 20 | 24 | 7 | 14 | I | e | 17 | 33 | 4 |
| 10 | I | i | 5 | 46 | 13 | 16 | III | e | 8 | 36 | 24 |
| 11 | IV | i | 2 | 44 | 52 | | I | e | 12 | 1 | 46 |
| | III | i | 9 | 8 | 56 | 17 | II | e | 1 | 29 | 42 |
| 12 | I | i | 0 | 14 | 42 | 18 | I | e | 6 | 30 | 23 |
| | II | i | 9 | 41 | 35 | 20 | I | e | 0 | 59 | 8 |
| 13 | II | i | 18 | 43 | 7 | | II | e | 14 | 47 | 20 |
| 15 | I | i | 13 | 11 | 39 | 21 | I | e | 19 | 27 | 48 |
| | II | i | 22 | 19 | 34 | 23 | III | e | 12 | 35 | 59 |
| 17 | I | i | 7 | 40 | 6 | | I | e | 13 | 56 | 33 |
| 18 | III | i | 13 | 7 | 6 | 24 | II | e | 4 | 4 | 49 |
| 19 | I | i | 2 | 8 | 37 | 25 | I | e | 8 | 25 | 12 |
| | II | i | 12 | 17 | 3 | 27 | I | e | 2 | 53 | 59 |
| 20 | I | i | 20 | 37 | 5 | | II | e | 17 | 22 | 27 |
| 22 | I | i | 15 | 5 | 39 | 28 | I | e | 21 | 22 | 41 |
| 23 | II | i | 1 | 34 | 58 | Março . 1 | IV | i | 8 | 50 | 8 |
| 24 | I | i | 9 | 34 | 9 | | IV | e | 13 | 32 | 50 |
| 25 | III | i | 17 | 5 | 44 | | I | e | 15 | 51 | 27 |
| 26 | I | i | 4 | 2 | 42 | 2 | II | e | 6 | 39 | 56 |
| | II | i | 14 | 52 | 29 | 3 | I | e | 10 | 20 | 8 |
| 27 | IV | i | 20 | 46 | 6 | 5 | I | e | 4 | 48 | 57 |
| 29 | I | e | 19 | 15 | 29 | | II | e | 19 | 57 | 30 |
| 30 | II | e | 7 | 1 | 54 | 6 | I | e | 23 | 17 | 41 |
| 31 | I | e | 13 | 44 | 2 | 8 | I | e | 17 | 46 | 29 |
| Fev... 2 | III | e | 0 | 37 | 11 | | III | e | 20 | 34 | 35 |
| | I | e | 8 | 12 | 39 | 9 | II | e | 9 | 14 | 59 |
| | II | e | 20 | 19 | 21 | 10 | I | e | 12 | 15 | 12 |
| 4 | I | e | 2 | 41 | 12 | 12 | I | e | 6 | 44 | 3 |
| 5 | I | e | 21 | 9 | 53 | | II | e | 22 | 32 | 31 |
| 6 | II | e | 9 | 37 | 5 | 14 | I | e | 1 | 12 | 48 |

## Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

| 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS | 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | h. m. s. | | | | | h. m. s. |
| Março | 15 | I | e | 19 41 38 | Abril | | III | i | 13 0 37 |
| | | III | i | 21 0 39 | | | III | e | 16 34 28 |
| | 16 | III | e | 0 34 20 | | | II | e | 22 9 31 |
| | | II | e | 11 49 59 | | 14 | I | e | 21 51 46 |
| | 17 | I | e | 14 10 22 | | 16 | I | e | 16 20 41 |
| | 18 | IV | i | 2 53 10 | | 17 | II | e | 11 25 54 |
| | | IV | e | 7 37 25 | | 18 | I | e | 10 49 30 |
| | 19 | I | e | 8 39 15 | | 20 | I | e | 5 18 25 |
| | 20 | II | e | 1 7 28 | | | IV | i | 14 59 46 |
| | 21 | I | e | 3 8 1 | | | III | i | 17 00 13 |
| | 22 | I | e | 21 36 53 | | | IV | e | 19 46 9 |
| | 23 | III | i | 1 0 22 | | | III | e | 20 34 17 |
| | | III | e | 4 34 10 | | 21 | II | e | 0 44 12 |
| | | II | e | 14 24 56 | | | I | e | 23 47 12 |
| | 24 | I | e | 16 5 38 | | 23 | I | e | 18 16 7 |
| | 26 | I | e | 10 34 31 | | 24 | II | e | 14 1 40 |
| | 27 | II | e | 3 42 23 | | 25 | I | e | 12 44 57 |
| | 28 | I | e | 5 3 19 | | 27 | I | e | 7 13 52 |
| | 29 | I | e | 23 32 11 | | | III | i | 20 59 50 |
| | 30 | III | i | 5 0 46 | | 28 | III | e | 0 33 54 |
| | | III | e | 3 34 40 | | | II | e | 3 19 1 |
| | | II | e | 16 59 58 | | 29 | I | e | 1 42 39 |
| | 31 | I | e | 18 0 58 | | 30 | I | e | 20 11 34 |
| Abril | 2 | I | e | 12 29 52 | Maio | 1 | II | e | 16 36 21 |
| | 3 | II | e | 6 17 16 | | 2 | I | e | 14 40 24 |
| | | IV | i | 20 56 15 | | 4 | I | e | 9 9 19 |
| | 4 | IV | e | 1 41 43 | | 5 | III | i | 0 59 47 |
| | | I | e | 6 58 40 | | | III | e | 4 33 51 |
| | 6 | I | e | 1 27 34 | | | II | e | 5 53 42 |
| | | III | i | 9 0 39 | | 6 | I | e | 3 38 6 |
| | | III | e | 12 34 37 | | 7 | IV | i | 9 3 20 |
| | | II | e | 19 34 42 | | | IV | e | 13 50 19 |
| | 7 | I | e | 19 56 21 | | | I | e | 22 7 1 |
| | 9 | I | e | 14 25 15 | | 8 | II | e | 19 11 3 |
| | 10 | II | e | 8 52 6 | | 9 | I | e | 16 35 50 |
| | 11 | I | e | 8 54 4 | | 11 | I | e | 11 4 44 |
| | 13 | I | e | 3 22 59 | | 12 | III | i | 4 59 42 |

## Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

| 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Maio | 12 | II | e | 8 | 28 | 22 |
| | | III | e | 8 | 33 | 45 |
| | 13 | I | e | 5 | 33 | 31 |
| | 15 | I | e | 0 | 2 | 26 |
| | | II | e | 21 | 45 | 42 |
| | 16 | I | e | 18 | 31 | 11 |
| | 18 | I | e | 13 | 0 | 9 |
| | 19 | III | i | 9 | 0 | 12 |
| | | II | e | 11 | 3 | 00 |
| | | III | e | 12 | 34 | 12 |
| | 20 | I | e | 7 | 28 | 55 |
| | 22 | I | e | 1 | 57 | 48 |
| | 23 | II | e | 0 | 20 | 19 |
| | | I | e | 20 | 26 | 36 |
| | 24 | IV | i | 3 | 6 | 26 |
| | | IV | e | 7 | 53 | 42 |
| | 25 | I | e | 14 | 55 | 30 |
| | 26 | III | i | 13 | 0 | 3 |
| | | II | e | 13 | 37 | 37 |
| | | III | e | 16 | 33 | 59 |
| | 27 | I | e | 9 | 24 | 15 |
| | 29 | I | e | 3 | 53 | 9 |
| | 30 | II | e | 2 | 54 | 57 |
| | | I | e | 22 | 51 | 56 |
| Junho | 1 | I | e | 16 | 50 | 48 |
| | 2 | II | e | 16 | 12 | 14 |
| | | III | i | 16 | 59 | 54 |
| | | III | e | 20 | 33 | 45 |
| | 3 | I | e | 11 | 19 | 33 |
| | 5 | I | e | 5 | 48 | 25 |
| | 6 | II | e | 5 | 29 | 33 |
| | 7 | I | e | 0 | 17 | 11 |
| | 8 | I | e | 18 | 46 | 2 |
| | 9 | II | e | 18 | 46 | 51 |
| | | III | i | 20 | 59 | 17 |
| | | IV | i | 21 | 9 | 36 |
| | 10 | III | e | 0 | 33 | 2 |

| 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Junho | | IV | e | 1 | 56 | 51 |
| | | I | e | 13 | 14 | 46 |
| | 12 | I | e | 7 | 43 | 36 |
| | 13 | II | e | 8 | 4 | 10 |
| | 14 | I | e | 2 | 12 | 21 |
| | 15 | I | e | 20 | 41 | 12 |
| | 16 | II | e | 21 | 21 | 28 |
| | 17 | III | i | 0 | 58 | 37 |
| | | III | e | 4 | 32 | 14 |
| | | I | e | 15 | 9 | 54 |
| | 19 | I | e | 9 | 38 | 44 |
| | 20 | II | e | 10 | 38 | 48 |
| | 21 | I | e | 4 | 7 | 27 |
| | 22 | I | e | 22 | 36 | 17 |
| | 23 | II | e | 23 | 56 | 6 |
| | 24 | III | e | 8 | 31 | 43 |
| | | I | e | 17 | 4 | 58 |
| | 26 | I | e | 11 | 33 | 46 |
| | | IV | i | 15 | 12 | 25 |
| | | IV | e | 19 | 59 | 21 |
| | 27 | II | e | 13 | 13 | 26 |
| | 28 | I | e | 6 | 2 | 27 |
| | 30 | I | e | 0 | 31 | 16 |
| Julho | 1 | II | e | 2 | 30 | 46 |
| | | III | e | 12 | 31 | 2 |
| | | I | e | 18 | 59 | 56 |
| | 3 | I | e | 13 | 28 | 42 |
| | 4 | II | e | 15 | 48 | 6 |
| | 5 | I | e | 7 | 57 | 23 |
| | 7 | I | e | 2 | 26 | 10 |
| | 8 | II | e | 5 | 5 | 28 |
| | | III | e | 16 | 30 | 56 |
| | | I | e | 20 | 54 | 48 |
| | 10 | I | e | 15 | 23 | 32 |
| | 11 | II | e | 18 | 22 | 49 |
| | 12 | I | e | 9 | 52 | 12 |
| | 13 | IV | i | 9 | 14 | 34 |

## Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

| 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s. | 1908 | | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS h. | m. | s. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | IV | e | 14 | 0 | 52 | | | I | i | 21 | 15 | 50 |
| | 14 | I | e | 4 | 20 | 57 | | 16 | III | i | 20 | 38 | 7 |
| | 15 | II | e | 7 | 40 | 12 | | | III | e | 0 | 6 | 53 |
| | | III | e | 20 | 29 | 59 | | 17 | I | i | 15 | 44 | 10 |
| | | I | e | 22 | 49 | 34 | | 19 | II | i | 3 | 44 | 5 |
| | 17 | I | e | 17 | 18 | 16 | | | I | i | 10 | 12 | 27 |
| Set. | 17 | II | i | 4 | 5 | 2 | | 21 | I | i | 4 | 40 | 48 |
| | | I | i | 13 | 41 | 5 | Out. | 21 | IV | i | 21 | 18 | 43 |
| | 18 | III | i | 4 | 45 | 29 | | 22 | IV | e | 1 | 54 | 53 |
| | | IV | i | 9 | 19 | 18 | | | II | i | 17 | 2 | 19 |
| | | IV | e | 14 | 0 | 4 | | | I | i | 23 | 9 | 5 |
| | 19 | I | i | 8 | 10 | 17 | | 24 | III | i | 0 | 35 | 56 |
| | 20 | II | i | 17 | 22 | 24 | | | III | e | 4 | 4 | 15 |
| | 21 | I | i | 2 | 38 | 40 | | | I | i | 17 | 37 | 23 |
| | 22 | I | i | 21 | 7 | 8 | | 26 | II | i | 6 | 19 | 41 |
| | 24 | II | i | 6 | 40 | 21 | | | I | i | 12 | 5 | 39 |
| Set. | 24 | I | i | 15 | 35 | 30 | | 28 | I | i | 6 | 33 | 58 |
| | 25 | III | i | 8 | 43 | 22 | | 29 | II | i | 19 | 37 | 59 |
| | 26 | I | i | 10 | 3 | 55 | | 30 | I | i | 1 | 2 | 14 |
| | 27 | II | i | 19 | 57 | 43 | | 31 | III | i | 4 | 33 | 37 |
| | 28 | I | i | 4 | 32 | 17 | | | III | e | 8 | 1 | 29 |
| | 29 | I | i | 23 | 0 | 42 | | | I | i | 19 | 30 | 31 |
| Out. | 1 | II | i | 9 | 15 | 45 | Nov. | 2 | II | i | 8 | 55 | 21 |
| | | I | i | 17 | 29 | 3 | | | I | i | 13 | 58 | 46 |
| | 2 | III | i | 12 | 41 | 34 | | 4 | I | i | 8 | 27 | 4 |
| | 3 | I | i | 11 | 57 | 26 | | 5 | II | i | 22 | 13 | 41 |
| | 4 | II | i | 22 | 33 | 6 | | | I | i | 2 | 55 | 19 |
| | 5 | IV | i | 3 | 19 | 16 | | 7 | III | i | 8 | 30 | 57 |
| | | I | i | 6 | 25 | 46 | | | III | e | 11 | 58 | 20 |
| | | IV | e | 7 | 57 | 53 | | | IV | i | 15 | 18 | 7 |
| | 7 | I | i | 0 | 54 | 10 | | | IV | e | 19 | 51 | 34 |
| | 8 | II | i | 11 | 51 | 12 | | | I | i | 21 | 23 | 35 |
| | | II | i | 19 | 22 | 31 | | 9 | II | i | 11 | 31 | 4 |
| | 9 | II | i | 16 | 39 | 36 | | | I | i | 15 | 51 | 49 |
| | 10 | I | i | 13 | 50 | 51 | | 11 | I | i | 10 | 20 | 5 |
| | 12 | II | i | 1 | 8 | 34 | | 13 | II | i | 0 | 49 | 27 |
| | | I | i | 8 | 19 | 10 | | | I | i | 4 | 48 | 20 |
| | 14 | I | i | 2 | 47 | 32 | Nov. | 14 | III | i | 12 | 28 | 16 |
| | 15 | II | i | 14 | 26 | 44 | | | III | e | 15 | 55 | 10 |

## Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

| 1908 | Numero do satellite | Immersão o emersão | HORAS | 1908 | Numero do satellite | Immersão ou emersão | HORAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h. m. s. | | | | h. m. s. |
| | I | i | 23 16 34 | 9 | I | i | 17 51 44 |
| 16 | II | i | 14 6 50 | 11 | IV | i | 3 15 51 |
| | I | i | 17 44 47 | | IV | e | 7 42 52 |
| 18 | I | i | 12 13 3 | | II | i | 11 12 57 |
| 20 | II | i | 3 25 15 | | I | i | 12 19 57 |
| | I | i | 6 41 17 | 13 | III | i | 4 19 9 |
| 21 | III | i | 16 25 59 | | I | i | 6 48 10 |
| | III | e | 19 52 23 | | III | e | 7 43 58 |
| 22 | I | i | 1 9 31 | 15 | II | i | 0 30 22 |
| 23 | II | i | 16 42 39 | | I | i | 1 16 22 |
| | I | i | 19 37 41 | 16 | I | i | 19 44 36 |
| 24 | IV | i | 9 17 2 | 18 | II | i | 13 48 54 |
| | IV | e | 13 47 26 | | I | i | 14 12 50 |
| 25 | I | i | 14 5 58 | 20 | III | i | 8 16 36 |
| 27 | II | i | 6 1 7 | | I | i | 8 41 2 |
| | I | i | 8 24 12 | | III | e | 11 40 52 |
| 28 | III | i | 20 33 33 | 22 | II | i | 3 6 20 |
| | III | e | 23 49 27 | | I | i | 3 9 15 |
| 29 | I | i | 3 2 25 | 23 | I | i | 21 37 29 |
| 30 | II | i | 19 18 30 | 25 | I | i | 16 5 44 |
| | I | i | 21 30 37 | | II | i | 16 24 54 |
| Dez. 2 | I | i | 15 58 52 | 27 | I | i | 10 33 57 |
| 4 | II | i | 8 37 1 | | III | i | 12 13 47 |
| | I | i | 10 27 5 | | III | e | 15 37 28 |
| 6 | III | i | 0 24 40 | | IV | i | 21 15 5 |
| | III | e | 3 47 2 | 28 | IV | e | 1 38 26 |
| | I | i | 4 55 18 | 29 | I | i | 5 2 10 |
| 7 | II | i | 21 54 25 | | II | i | 5 42 20 |
| Dez. 7 | I | i | 23 23 30 | 30 | I | i | 23 30 25 |

# 1908

## Entrada do sol nos signos do zodiaco

COMEÇO DAS ESTAÇÕES

| | ° | | h m |
|---|---|---|---|
| Aquario | 300 | Janeiro 21 | 7 35 M. |
| Peixes | 330 | Fevereiro 19 | 10 1 T |
| Outomno—Carneiro | 0 | Março 20 | 9 34 T. |
| Touro | 30 | Abril 20 | 9 18 M. |
| Gemeos | 60 | Maio 21 | 9 5 M. |
| Inverno—Cancer | 90 | Junho 21 | 5 26 T. |
| Leão | 120 | Julho 23 | 4 21 M. |
| Virgem | 150 | Agosto 23 | 11 4 M. |
| Primavera—Balança | 180 | Setembro 23 | 8 5 M. |
| Escorpião | 210 | Outubro 23 | 4 44 T. |
| Sagittario | 240 | Novembro 22 | 1 42 T. |
| Verão—Capricornio | 270 | Dezembro 22 | 2 41 M. |

## Interpolação nas diversas tabellas astronomicas

Muitas das tabellas precedentes foram calculadas para o Rio de Janeiro; com pequena interpolação, porém, póde-se tornal-as applicaveis aos pontos cuja posição geographica seja conhecida. Para facilitar este trabalho encontrará adiante o leitor varias tabellas subsidiarias que muito abreviam o calculo.

## Tempo sideral ao meio-dia médio

As tabellas do sol, pags. 90 e seguintes, fornecem para cada dia do anno o tempo sideral ao meio-dia médio, ou ascensão recta do sol médio, no Rio de Janeiro. Para passar desses valores ao correspondente a um ponto cuja longitude (em relação ao Rio) seja conhecida, lança-se mão da tabella abaixo, cujo argumento é a longitude dada. A correcção é additiva, caso seja ella occidental, e negativa no caso opposto.

CORRECÇÃO DO TEMPO SIDERAL AO MEIO-DIA MÉDIO DO RIO DE JANEIRO, DEVIDA Á DIFFERENÇA DE LONGITUDE

| Long. | Correcção | Long. | Correcção | Long. | Correcção | Long. | Correcção |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | s | m | s | m | s | m | s |
| 1 | 0.164 | 16 | 2.628 | 31 | 5.093 | 46 | 7.557 |
| 2 | 0.329 | 17 | 2.793 | 32 | 5.257 | 47 | 7.721 |
| 3 | 0.493 | 18 | 2.957 | 33 | 5.421 | 48 | 7.885 |
| 4 | 0.657 | 19 | 3.121 | 34 | 5.585 | 49 | 8.049 |
| 5 | 0.821 | 20 | 3.285 | 35 | 5.750 | 50 | 8.214 |
| 6 | 0.986 | 21 | 3.450 | 36 | 5.914 | 51 | 8.378 |
| 7 | 1.150 | 22 | 3.614 | 37 | 6.078 | 52 | 8.542 |
| 8 | 1.314 | 23 | 3.778 | 38 | 6.242 | 53 | 8.707 |
| 9 | 1.478 | 24 | 3.943 | 39 | 6.407 | 54 | 8.871 |
| 10 | 1.643 | 25 | 4.107 | 40 | 6.571 | 55 | 9.035 |
| 11 | 1.807 | 26 | 4.205 | 41 | 6.735 | 56 | 9.199 |
| 12 | 1.971 | 27 | 4.435 | 42 | 6.900 | 57 | 9.364 |
| 13 | 2.136 | 28 | 4.600 | 43 | 7.061 | 58 | 9.528 |
| 14 | 2.300 | 29 | 4.764 | 44 | 7.228 | 59 | 9.692 |
| 15 | 2.464 | 30 | 4.928 | 45 | 7.392 | 1 h | 9.856 |

Somma-se ou subtrahe-se esta correcção ao tempo sideral das tabellas referidas, conforme a longitude do logar for occidental ou oriental, em relação ao Rio de Janeiro, para ter o tempo sideral ao meio-dia médio no referido logar.

1º EXEMPLO: Pede-se a hora sideral ao meio-dia médio, em Pernambuco, no dia 10 de setembro de 1908.

| | |
|---|---|
| Tempo sideral ao meio-dia, no Rio, a 10 de setembro . . . . . . . . . . . . . | 11h 16m 56s.45 |
| Correc. tirada da tabella para Long. Oriental 33m . . . . . . . . . . . . . . | —5.42 |
| Tempo sideral ao meio-dia, em Pernambuco, no dia 10 de setembro . . . . . . . . | 11h 16m 51s.03 |

2º EXEMPLO: Pede-se a hora sideral ao meio-dia médio, em Cuyabá, no dia 13 de maio de 1908.

| | | |
|---|---|---|
| Tempo sideral ao meio-dia, no Rio, a 13 de maio. . . . . . . . . . . . . . | | 3h 23m 49s.72 |
| Correc. para 1h 7m a W do Rio | para 1h. | + 9.86 |
| | para 7m. | + 1.15 |
| Tempo sideral ao meio-dia, a 13 de maio em Cuyabá . . . . . . . . . . . . . | | 3h 24m 00s.73 |

## Tabella de correcção para o calculo do nascer e occaso do Sol em diversas latitudes

As tabellas seguintes conteem as correcções que é preciso applicar ás horas do nascer do Sol no Rio de Janeiro, para ter as horas do nascer do Sol nos logares comprehendidos entre 5º de latitude boreal e 34º austral. O signal + collocado antes de uma correcção indica que ella deve ser addicionada ao nascer do Sol no Rio de Janeiro, o signal — indica o contrario, isto é, que ella deve ser subtrahida do nascer do Sol.

A correcção para a hora do occaso é igual á do nascer, porém, de signal contrario, isto é, que, si a primeira deve ser subtrahida, a segunda deve ser addicionada e reciprocamente.

Esta tabella está calculada de 10 em 10 dias: para as épocas intermediarias, calcular-se-ha a parte proporcional.

EXEMPLO

Pede-se o nascer e o occaso do Sol em 21 de fevereiro de 908 no Estado de Pernambuco.

A latitude de Pernambuco é de 8º 4' ou em numero redondo 8º, acha-se a correcção + 12m para o dia 21 de fevereiro, na columna que se refere a 8º de latitude: toma-se no calendario a hora do nascer e do occaso do Sol no Rio de Janeiro a 21 de fevereiro, e tem-se:

| | |
|---|---|
| Nascer do Sol no Rio de Janeiro. . . . | 5h 53m |
| Correcção com o seu signal. . . . . . | + 12 |
| Nascer do Sol em Pernambuco. . . . . | 6 05 |
| Occaso do Sol no Rio de Janeiro, . . . | 6h 35m |
| Correcção com signal contrario. . . . . | — 12 |
| Occaso do Sol em Pernambuco. . . . . | 6 23 |

2º EXEMPLO

Pedem-se as horas do nascer e do occaso do Sol a 15 de julho de 1908 em Maceió, cuja latitude é de 9º 39' S.

Calculo da correcção para o dia 11 e lotitude 9° 39'.

Correcção para latitude 10° . . — 23m

Correcção para latitude 9° . . — 25m

Differença . . . . . . . . . + 2m

Correcção para 9° 39' $= 25 + \frac{2 \times 39}{60} = -25^m + 1{,}3^m = 23^m.7^m$

Semelhantemente para o dia 11, cha-se. . . . . . 21.4

Calculo da correcção para o dia 15 e latitude 9° 39'.

Corr. para 9° 39' e para o dia 11. — 23m.7 (já achada)

Corr. para 9° 39' e para o dia 21. — 21.4 » »

Differença para 10 dias . . . . + 2m.3

Differença para 1 dia $\frac{2^m.3}{10} = + 0{,}23$ e para 4 dias $= + 0^m.9$

Correcção para o dia 11. . . . . — 23m.7

Var. proporcional para 4 dias. . + 0.9

Correcção pedida para o dia 15 e latitude 9° 39'. . . . . . —22m.8 ou orçando—23m

| | |
|---|---|
| Nascer do Sol no Rio . . . . . | 6h 41m |
| Correcção com seu signal . . . . | — 23 |
| Nascer do Sol em Maceió. . . . | 6h 18m |
| Occaso do Sol no Rio. . . . . . | 5h 30m |
| Correcção com signal contrario. . . | + 23 |
| Occaso do Sol em Maceió . . . . | 5h 53m |

## Correcções para as horas do nascer e occaso da Lua

### PASSAGEM DA LUA PELO MERIDIANO

O calendario dá para cada dia do anno o tempo civil em que a Lua passa pelo meridiano do Rio de Janeiro; para obtel-o para outro logar qualquer do Brazil basta tomar a differença entre as horas das duas passagens consecutivas que comprehendem entre si a data dada; sendo essa differença a variação em 24 horas, basta procurar a parte proporcional á differença de longitude, que sommar-se-á ou subtrahir-se-á da primeira das horas do calendario, conforme a longitude fôr W ou E; e o resultado será o tempo da passagem da Lua pelmeridiano do logar.

### EXEMPLO

Achar a hora da passagem da Lua pelo meridiano de Pernambuco no dia 7 de setembro de 1908. A longitude de Pernambuco é de $33^m7$ E do Rio deJaneiro; temos pois tirando do calendario:

Passagem da lua no dia 7. . . . . $3^h$ $39^m$ M
Passagem da lua no dia 8. . . . . 4 35 M
Differença em 24 hs. . . . . . . = 0 56
Differença em 1 h . . . . . . . = 2. 33
Differença em 1 m . . . . . . . = 0. 04
D'onde a hora procurada será
$3^h.\ 39^m - 0.04 \times 33^m.\ 1 = 3_h\ 39_m - 1^m.3 = 37\ 7.$

### NASCER E OCCASO DA LUA

O tempo que decorre entre o nascer da Lua e sua passagem pelo meridiano de um logar é o intervallo semi-diurno do nascer. O tempo decorrido entre essa passagem e o occaso da Lua é o intervallo semi-diurno do occaso.

Quando se conhece o intervallo semi-diurno para o Rio de Janeiro, póde-se deduzir o intervallo semi-diurno para uma outra localidade,por meio das correcções das tabellas da pag. 94

Os numeros da primeira columna representam, em horas minutos, os intervallos semi-diurnos para o Rio de Janeiro. Nas outras columnas, acha-se para as latitudes de 5° N até 64° S a differença em minutos de tempo, entre o intervallo semi-diurno do Rio e o de cada latitude.

Quando a correcção da tabella fôr affectada do signal +, o intervallo semi-diurno será menor do que no Rio, então o nascer da lua está atrazado, e o occaso adiantado. A correcção positiva deve, pois, se addicionar á hora do nascer da lua no Rio e subtrahir-se da hora do seu occaso.

Quando a correcção fôr affectada do signal—, o intervallo semi-diurno será maior do que no Rio, então o nascer da lua está adiantado, e o occaso atrazado.

A correcção negativa deve, pois, ser subtrahida da hora do nascer da lua no Rio de Janeiro, e addicionada á hora do seu occaso.

Regra geral — A correcção da tabella applica-se sempre com seu signal á hora do nascer da lua no Rio, e com signal contrario á hora do occaso.

Quando a longitude do logar considerado differir sensivelmente da do Rio, deve-se ainda ajuntar ao nascer e ao occaso, assim achados, a correcção $\pm n \times 2^s.104$, sendo $n$ a longitude expressa em horas de fracção decimal, tomada positivamente quando fôr occidental, e negativamente no caso contrario.

EXEMPLO

Pedem-se as horas do nascer e occaso da lua no dia 11 de setembro de 1908, na Bahia, cuja latitude é de 19°9' S.

| | | Arcos semi diurnos |
|---|---|---|
| Passagem meridiana da lua no Rio nesse dia. | 0h 38m M | 6h 19m |
| Occaso nesse dia. . . . . . . . . . . | 6 57 M | |
| Nascer desse mesmo dia . . . . . . . | 7 17 T | 6h 14m |
| Passagem meridiana no dia 12 . . . . . | 1 31 M | |

Com a latitude 12° 9' S e o intervallo semi-diurno do nascer $6^h$ $14^m$, procuramos na tabella II e encontramos a correcção + $1^m$, temos pois:

| | h m | |
|---|---|---|
| Nascer no Rio. . . . . . . . . . . | 7 17 | T |
| Correcção com seu signal . . . . . | + 1 | |
| Nascer na Bahia . . . . . . . . . . | 7 18 | T |

Semelhantemente com o intervallo semi-diurno do occaso $^h$ $19^m$ achamos na mesma tabella a correcção + $4^m$, temos portanto:

| | h m | |
|---|---|---|
| Occaso no Rio dia 4 . . . . . . . . . | 6 51 | M |
| Correcção com signal contrario. . . | — 4 | |
| Occaso na Bahia. . . . . . . . . . . | 6 53 | M. |

## I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

| MEZES | DIAS | LATITUDE BOREAL | | | | | LATITUDE AUSTRAL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5° | 4° | 3° | 2° | 1° | 0° | 1° | 2° | 3° | 4° |
| | | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| Janeiro . | 1 | +51 | +49 | +47 | +45 | +43 | +42 | +40 | +38 | +32 | +35 |
| | 11 | 47 | 45 | 44 | 42 | 40 | 39 | 37 | 36 | 34 | 33 |
| | 21 | 42 | 41 | 30 | 38 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 29 |
| Fevereiro | 1 | 36 | 35 | 33 | 32 | 31 | 30 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| | 11 | 20 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| | 21 | 21 | 21 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 |
| Março . . | 1 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| | 11 | + 7 | + 7 | + 7 | + 7 | + 6 | + 6 | + 6 | + 5 | + 5 | + 5 |
| | 21 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 |
| Abril . . | 1 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| | 11 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 |
| | 21 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 |
| Maio . . | 1 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 |
| | 11 | 38 | 37 | 35 | 34 | 33 | 32 | 30 | 29 | 28 | 26 |
| | 21 | 43 | 42 | 40 | 39 | 37 | 36 | 34 | 33 | 31 | 30 |
| Junho. . | 1 | 48 | 46 | 44 | 43 | 41 | 39 | 38 | 36 | 34 | 33 |
| | 11 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 41 | 40 | 38 | 36 | 35 |
| | 21 | 51 | 49 | 47 | 46 | 44 | 42 | 40 | 38 | 37 | 35 |
| Julho . . | 1 | 50 | 48 | 46 | 45 | 43 | 41 | 40 | 38 | 36 | 34 |
| | 11 | 47 | 46 | 44 | 42 | 41 | 39 | 37 | 36 | 34 | 33 |
| | 21 | 43 | 42 | 40 | 39 | 37 | 36 | 34 | 33 | 31 | 30 |
| Agosto. . | 1 | 38 | 36 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 27 | 26 |
| | 11 | 32 | 31 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 |
| | 21 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 |
| Setembro | 1 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| | 11 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| | 21 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | — 6 | — 0 | — 0 |
| Outubro . | 1 | + 7 | + 7 | + 7 | + 7 | + 6 | + 6 | + 6 | + 6 | + 5 | + 5 |
| | 11 | 15 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| | 21 | 23 | 22 | 21 | 21 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 |
| Novem. . | 1 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 22 | 21 |
| | 11 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 31 | 30 | 29 | 27 | 26 |
| | 21 | 43 | 42 | 40 | 39 | 37 | 36 | 34 | 43 | 32 | 30 |
| Dezem. . | 1 | 48 | 46 | 44 | 43 | 41 | 40 | 38 | 36 | 35 | 33 |
| | 11 | 50 | 50 | 47 | 45 | 44 | 42 | 40 | 38 | 37 | 35 |
| | 21 | 51 | 50 | 47 | 46 | 44 | 43 | 41 | 39 | 37 | 36 |
| | 31 | 50 | 50 | 48 | 45 | 43 | 42 | 40 | 38 | 37 | 35 |

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

# I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

| MEZES | DIAS | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° | 14° |
| | | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| Janeiro . | 1 | +33 | +31 | +30 | +28 | +26 | +24 | +23 | +21 | +19 | +17 |
| | 11 | 31 | 29 | 28 | 26 | 25 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 |
| | 21 | 28 | 26 | 25 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 | 16 | 15 |
| Fever . . | 1 | 24 | 22 | 22 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 12 |
| | 11 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| | 21 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 6 | 8 | 7 |
| Março. . | 1 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| | 11 | + 5 | + 5 | + 4 | + 4 | + 4 | + 4 | + 3 | + 3 | + 3 | + 2 |
| | 21 | — 1 | — 1 | — 1 | — 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril . . | 1 | 6 | 6 | 6 | 5 | — 5 | — 5 | — 4 | — 4 | — 4 | — 3 |
| | 11 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| | 21 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Maio . . | 1 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| | 11 | 25 | 24 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 |
| | 21 | 28 | 27 | 25 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 | 16 | 15 |
| Junho. . | 1 | 31 | 30 | 28 | 26 | 25 | 23 | 21 | 20 | 18 | 16 |
| | 11 | 33 | 31 | 29 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 | 17 |
| | 21 | 33 | 32 | 30 | 28 | 26 | 25 | 23 | 21 | 19 | 17 |
| Julho . . | 1 | 33 | 31 | 29 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 | 19 | 17 |
| | 11 | 31 | 29 | 28 | 26 | 25 | 23 | 21 | 19 | 18 | 16 |
| | 21 | 28 | 27 | 25 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 | 16 | 15 |
| Agosto. . | 1 | 25 | 23 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 |
| | 11 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| | 21 | 26 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Setem. . | 1 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| | 11 | — 6 | — 5 | — 5 | — 1 | — 4 | — 4 | — 4 | — 4 | — 3 | — 3 |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Outub. . | 1 | + 5 | + 5 | + 5 | — 4 | + 4 | + 4 | + 3 | + 3 | + 3 | + 3 |
| | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| | 21 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 |
| Novem. . | 1 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| | 11 | 25 | 23 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 |
| | 21 | 29 | 27 | 26 | 24 | 23 | 21 | 20 | 18 | 16 | 15 |
| Dezem. . | 1 | 31 | 30 | 28 | 27 | 25 | 23 | 21 | 20 | 18 | 16 |
| | 11 | 33 | 32 | 30 | 28 | 26 | 25 | 23 | 21 | 19 | 17 |
| | 21 | 34 | 32 | 30 | 29 | 27 | 25 | 23 | 21 | 20 | 18 |
| | 31 | 33 | 31 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 21 | 19 | 17 |

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

## I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

| MEZES | DIAS | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 15° | 16° | 17° | 18° | 19° | 20° | 21° | 22° | 23° | 24° |
| | | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| Janeiro . | 1 | +15 | +13 | +12 | +10 | + 8 | + 6 | + 4 | + 2 | 0 | — 2 |
| | 11 | 14 | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 21 | 13 | 11 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Fever. . | 1 | 11 | 10 | 8 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| | 11 | 9 | 8 | 7 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 21 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Março. . | 1 | 5 | 8 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | + 1 | 0 | — 1 |
| | 11 | + 2 | + 2 | + 2 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril . . | 1 | — 3 | — 3 | — 2 | — 2 | — 1 | — 1 | — 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | — 1 | 0 | + 1 |
| | 21 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Maio . . | 1 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 11 | 12 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| | 21 | 13 | 12 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Junho. . | 1 | 11 | 13 | 11 | 9 | 7 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 11 | 15 | 13 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 21 | 15 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| Julho . . | 1 | 15 | 13 | 11 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 11 | 14 | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 21 | 13 | 12 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Agosto . | 1 | 11 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| | 11 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 21 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | — 1 | 0 | 1 |
| Setemb . | 1 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | + 1 |
| | 11 | — 3 | — 2 | — 2 | — 2 | — 1 | — 1 | — 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Outub . . | 1 | + 2 | + 2 | + 2 | + 2 | + 1 | + 1 | + 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | + 1 | 0 | — 1 |
| | 21 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Novem. . | 1 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 7 |
| | 11 | 12 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| | 21 | 13 | 12 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Dezem. . | 1 | 15 | 13 | 11 | 9 | 7 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 11 | 15 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 21 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | 31 | 15 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 |

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applica-os invertidos.

## I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

| MEZES | DIAS | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 25º | 26º | 27º | 28º | 29º | 30º | 31º | 32º | 33º | 34º |
| | | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| Janeiro . | 1 | — 5 | — 7 | — 9 | —11 | —13 | —16 | —18 | —21 | —23 | —26 |
| | 11 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 |
| | 21 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 |
| Fever . . | 1 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 |
| | 11 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| | 21 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| Março. . | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 |
| | 11 | — 1 | — 1 | — 1 | — 2 | — 2 | — 2 | — 3 | — 3 | — 4 | — 4 |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril . . | 1 | + 1 | + 1 | + 2 | + 2 | + 2 | + 3 | + 3 | + 4 | + 4 | + 5 |
| | 11 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 21 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Maio. . . | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| | 11 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| | 21 | 4 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 |
| Junho. . | 1 | 4 | 6 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 24 |
| | 11 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 |
| | 21 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 23 | 26 |
| Julho . . | 1 | 4 | 6 | 9 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 |
| | 11 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 24 |
| | 21 | 4 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 |
| Agosto. . | 1 | 3 | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| | 11 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 15 |
| | 21 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
| Setem. . | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| | 11 | + 1 | + 1 | + 2 | + 2 | + 2 | + 3 | + 3 | + 3 | + 4 | + 4 |
| | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Outub . . | 1 | — 1 | — 1 | — 2 | — 2 | — 2 | — 2 | — 3 | — 3 | — 3 | — 4 |
| | 11 | 1 | 2 | 3 | 3 | 8 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 21 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| Novem. . | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| | 11 | 3 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| | 21 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 23 |
| Dezem. . | 1 | 4 | 6 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 |
| | 11 | 4 | 7 | 9 | 11 | 15 | 16 | 18 | 21 | 23 | 26 |
| | 21 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 26 |
| | 31 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 19 | 18 | 21 | 23 | 26 |

N. B.— Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

## II. Correcções do nascer da Lua

| INTERVALLO SEMI-DIURNO | LATITUDE BOREAL | | | | | LATITUDE AUSTRAL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5° | 4° | 3° | 2° | 1° | 0° | 1° | 2° | 3° | 4° |
| h m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 5.36 | −39 | −38 | −37 | −35 | −34 | −33 | −31 | −30 | −28 | −27 |
| 38 | 38 | 37 | 36 | 34 | 33 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 |
| 40 | 37 | 36 | 35 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 | 27 | 26 |
| 42 | 34 | 33 | 32 | 31 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| 44 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 |
| 46 | 28 | 27 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| 48 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 18 |
| 50 | 23 | 22 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 |
| 52 | 21 | 20 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 |
| 54 | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 |
| 56 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 |
| 58 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 |
| 6. 0 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| 2 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | − 3 | − 3 | − 3 | − 3 | − 3 | − 3 | − 3 | − 2 | − 2 | − 2 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 18 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 22 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| 24 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 11 |
| 26 | 18 | 17 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 |
| 28 | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 | 17 | 16 | 15 | 14 | 14 |
| 30 | 22 | 21 | 21 | 19 | 19 | 18 | 17 | 17 | 16 | 15 |
| 32 | 24 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 |
| 34 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 21 | 20 | 19 |
| 36 | 29 | 28 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 |
| 38 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 |
| 40 | 35 | 34 | 33 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| 42 | 37 | 36 | 35 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 | 27 | 26 |
| 44 | 38 | 37 | 36 | 34 | 33 | 33 | 30 | 29 | 28 | 27 |
| 46 | +40 | +39 | +37 | +35 | + 34 | +33 | +31 | +30 | +29 | +28 |

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o accaso será necessario applical-os invertidos.

## II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

| INTERVALLO SEMI-DIURNO | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° | 14° |
| h m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 5.36 | —26 | —25 | —23 | —22 | —20 | —19 | —18 | —16 | —15 | —13 |
| 38 | 25 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 13 |
| 40 | 25 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 |
| 42 | 23 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 | 11 |
| 44 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 46 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| 48 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 50 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 52 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| 54 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 |
| 56 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| 58 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 6. 0 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 2 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | — 2 | — 2 | — 2 | — 1 | — 2 | — 2 | — 2 | — 1 | — 1 | — 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 |
| 14 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 20 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 22 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 24 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| 26 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| 28 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 |
| 30 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| 32 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 34 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 36 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 11 | 11 | 10 |
| 38 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 40 | 24 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 13 | 12 |
| 42 | 25 | 23 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 |
| 44 | 25 | 24 | 22 | 21 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 13 |
| 43 | +26 | +25 | +24 | +22 | +21 | +20 | +18 | +17 | +16 | +14 |

N. B.— Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

## II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

| INTERVALLO SEMI-DIURNO | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15° | 16° | 17° | 18° | 19° | 20° | 21° | 22° | 23° | 24° |
| h m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 5.36 | −12 | −11 | − 9 | − 8 | − 6 | − 5 | − 3 | − 1 | 0 | + 2 |
| 38 | 12 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 40 | 11 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 42 | 10 | 9 | 8 | 7 | 5 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 44 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 46 | 9 | 8 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 48 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 50 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 52 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 54 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 56 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 58 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | − 1 | 0 | 1 |
| 6. 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | + 1 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | − 1 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | + 1 | + 1 | + 1 | 1 | + 1 | + 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 2 | 2 | 1 | + 1 | 1 | 1 | + 1 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | − 0 |
| 24 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | + 1 | 0 | 1 |
| 26 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 28 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 30 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 32 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 34 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 36 | 9 | 8 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 38 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 40 | 10 | 9 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 42 | 11 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 44 | 12 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 46 | +12 | +11 | + 9 | + 8 | + 6 | + 5 | + 4 | + 2 | 0 | − 2 |

N. B.—Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

## II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

| INTERVALLO SEMI-DIURNO | LATITUDE AUSTRAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25° | 26° | 27° | 28° | 29° | 30° | 31° | 32° | 33° | 34° |
| h m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 5. 36 | + 3 | + 5 | + 7 | + 9 | + 10 | +12 | +14 | +16 | +18 | + 20 |
| 38 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 19 |
| 40 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 42 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 |
| 44 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| 46 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| 48 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 |
| 50 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
| 52 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 10 | 11 |
| 54 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 56 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 58 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6. 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 6 | + 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 0 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 1 | + 2 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | − 1 |
| 14 | 0 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | − 1 | 2 |
| 16 | − 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 18 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 20 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 22 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 24 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 26 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 28 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 30 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 10 | 11 |
| 32 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
| 34 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 |
| 36 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 |
| 38 | 3 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 15 | 16 |
| 40 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 42 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 44 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 46 | − 3 | − 5 | − 8 | −10 | − 11 | −13 | −15 | −17 | −19 | − 21 |

**N. B.** — Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

## Interpolações no calendario dos planetas

Querendo-se saber as horas do nascer, occaso e passagem pelo meridiano, dos planetas nos dias intermediarios aos do respectivo calendario, far-se-ha a interpolação da seguinte maneira:

Sejam: $d$ a data proposta, D e D' as do calendario, que a comprehendem; $h$ a hora pedida, H e H' as que correspondem a D e D', N e $n$ os numeros de dias comprehendidos entre D e D' e entre D e $d$, emfim $\Delta = H' - H$ e $\delta = h - H$ as differenças algebricas das respectivas horas.

Tem-se a proporção:

$$\frac{\delta}{\Delta} = \frac{n}{N}, \text{ donde, } \delta = \frac{n\,\Delta}{N} \text{ e } h = H + \delta.$$

sendo aliás N igual a 8 entre 21 de fevereiro e 1º de março [1] 11, entre 21 de qualquer mez de 31 dias e o 1º do mez seguinte, e a 10 em qualquer outro caso.

Nesta ultima hypothese, effectuar-se-ha successivamente a multiplicação de $n$ pelo valor absoluto $\Delta$ e a divisão do producto por 10; nas duas primeiras, porém, encontrar-se-ha, mais adiante na tabella III, o resultado de ambas essas operações, para todos os valores de $n$ (constantes da 1ª columna vertical) e todos os valores absoluto de $\Delta$ inferiores a 10 ou multiplos de 10 (constantes da 1ª linha horizontal), isto é, para as unidades e dezenas de qualquer numero de minutos, e portanto para este, mediante uma simples addicção.

Em todo o caso addicionar-se-ha algebricamente a H o resultado assim calculado e achado, convenientemente arredondado e precedido do signal de $\Delta$.

---

[1] E 9 no caso de ser bissexto o anno.

1º EXEMPLO

*Nascer de Mercurio no dia 13 de Julho de 1908*

O calendario dá para o dia 11 o valor $H = 5^h\ 52^m$ M
para o dia . . . . . . . . . . . 21 . . . $H' = 5\ \ 18$,

donde . . . . $N = 10$ $\Delta = -0\ \ 34$

e $n = 13 - 11 = 2$

portanto $\delta = \dfrac{n\,\Delta}{N} = \dfrac{2 \times 34^m}{10} = 6^m{,}8$ e $h = H - \delta =$
$= 5^h\ 52^m - 6^m{,}8 = 5^h\ 45^m 2$.

Chega-se ao mesmo resultado por meio de uma regra de tres simples : $\Delta = 34^m$ = differença para 10 dias, para 1 dia será $\dfrac{34^m}{10}$ e para 2 dias $\dfrac{2 \times 34^m}{10} = 6^m{,}8$, portanto o nascer será: $5^h\ 52^m - 6^m{,}8 = 5^h\ 45^m\ 2$.

---

2º EXEMPLO

*Occaso de Jupiter a 24 de Fevereiro de 1908*

O calendario dá para o dia 21 de Fever. $H = 4^h\ \ 2^m$ M
e para o dia. . . . . . . . 1º de Março $H' = 5\ \ \ 32$ »

temos $n = 24 - 21 = 3$ $N = 9$ $\Delta = +1\ \ 30$

Podemos empregar a formula $\delta = \dfrac{n\,\Delta}{9} = \dfrac{3 \times 90}{9} = +30^m$
o occaso será então : $4^h\ 2^m + 30^m, = 4^h\ 32^m$, M.

## III. Tabella de interpolação para o calendario dos Planetas

### a) NO CASO EM QUE n = 8

| DIAS | MINUTOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 20 | 30 | 40 | 5 |
| 1 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 2.5 | 3.8 | 5.0 | 6 |
| 2 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 5.0 | 7.5 | 10.0 | 12 |
| 3 | 0.4 | 0.8 | 1.1 | 1.5 | 1.9 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 3.8 | 7.5 | 11.3 | 15.0 | 18 |
| 4 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.6 | 5.0 | 10.5 | 15.0 | 20.0 | 25 |
| 5 | 0.6 | 1.3 | 1.9 | 2.5 | 3.1 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 6.3 | 12.5 | 18.8 | 25.0 | 31 |
| 6 | 0.8 | 1.5 | 2.3 | 3.0 | 3.8 | 4.5 | 5.3 | 6.0 | 6.8 | 7.5 | 15.0 | 22.5 | 30.0 | 37 |
| 7 | 0.9 | 1.8 | 2.6 | 3.5 | 4.4 | 5.3 | 6.1 | 7.0 | 7.9 | 8.8 | 17.5 | 26.3 | 35.0 | 48 |

### b) NO CASO EM QUE n = 11

| DIAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 20 | 30 | 40 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.8 | 2.7 | 3.6 | 4 |
| 2 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 3.6 | 5.5 | 7.3 | 9 |
| 3 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.7 | 5.5 | 8.2 | 10.9 | 13 |
| 4 | 0.4 | 0.7 | 1.1 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 3.6 | 7.3 | 10.9 | 14.5 | 18 |
| 5 | 0.5 | 0.9 | 1.4 | 1.8 | 2.3 | 2.7 | 3.2 | 3.6 | 4.0 | 4.5 | 9.1 | 13.6 | 18.2 | 22 |
| 6 | 0.5 | 1.1 | 1.6 | 2.2 | 2.7 | 3.3 | 3.8 | 4.4 | 4.9 | 5.5 | 10.9 | 16.4 | 21.8 | 27 |
| 7 | 0.6 | 1.3 | 1.9 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 4.5 | 5.1 | 5.7 | 6.4 | 12.7 | 19.1 | 22.5 | 31 |
| 8 | 0.7 | 1.5 | 2.2 | 2.9 | 3.6 | 4.4 | 5.1 | 5.8 | 6.5 | 7.3 | 14.5 | 21.8 | 29.1 | 36 |
| 9 | 0.8 | 1.6 | 2.5 | 3.3 | 4.1 | 4.9 | 5.7 | 6.5 | 7.4 | 8.2 | 16.4 | 24.5 | 32.7 | 40 |
| 10 | 0.9 | 1.8 | 2.7 | 3.6 | 4.5 | 5.5 | 6.4 | 7.3 | 8.2 | 9.1 | 18.2 | 27.3 | 36.4 | 45 |

## O Sol

O Sol é um globo incandescente, cujo raio é 109,30 vezes maior que o da terra, e tem 697130 kilometros. O seu volume é igual ao de 1310162 Terras, e tem uma massa de 333432 vezes maior. Dista de nós, em média, de 23439 raios terrestres ou 149501 milhares de kilometros.

A face offerecida pelo Sol á observação constitue o disco solar.

Examinando com sufficiente gráo de amplificação, reconhece-se que a sua superficie é de aspecto granuloso; em alguns logares encontram-se partes relativamente escuras, de fórma variada e geralmente irregular, cercadas por zonas marginaes mais claras. São as manchas solares e as suas penumbras, habitualmente acompanhadas na parte vizinha do disco, de regiões muito brilhantes, denominadas *faculas*. As manchas mudam constantemente de fórma, nascem, crescem e desapparecem deixando no logar primitivo apenas alguns traços em fórma de *faculas*; comtudo, apezar das suas modificações, a sua posição na superficie do sol é sensivelmente fixa, e servem ellas para determinar o periodo de rotação que se dá em 25 dias, $4^h$ e $29^m$.

A presença das manchas não se verifica com a mesma frequencia em qualquer parte do disco, é mais notavel na região comprehendida entre os parallelos de 10° a 35° de cada lado do equador, sendo a região polar absolutamente calma.

A actividade solar, caracterisada pela presença das manchas não é constante. Nota-se que muda com o tempo e reveste o caracter periodico. De 11 em 11 annos, mais ou menos, observa-se uma recrudescencia de manchas, seguida seis annos depois por correspondente época de calma. Existe uma curiosa e ainda inexplicavel correlação entre essa actividade e as variações magneticas terrestres, e talvez mesmo com muitos outros phenomenos telluricos, como sejam as *auroras polares*, as correntes electricas terrestres, a temperatura do ar, etc., etc.

O sol, centro de attracção dos planetas, não é fixo no espaço. As observações estellares provam que elle se desloca, arrastando comsigo o systema planetar e dirigindo-se para um ponto denominado Apex, situado na constellação de Hercules, cujas coordenadas approximadas são

$$Æ = 280° \quad D = +40°.$$

As ultimas pesquizas (1901) de W. Campbell, director do Observatorio de Lick, dão para as coordenadas do Apex

$$Æ = 277° 30' \quad D = +19° 58'.$$

Anteriormente Newcomb e Kapteyn haviam achado os seguintes valores para estas coordenadas:

Newcomb: $Æ = 277° 30' \quad D = +35°.$
Kapteyn: $Æ = 276° 0' \quad D = +34°.$

### Resultados das determinações da parallaxe solar arranjada na ordem dos valores crescentes

(PROF. SIMON NEWCOMB)

| NATUREZA DA DETERMINAÇÃO | PARALLAXE | ERRO PROVAVEL | PESO |
|---|---|---|---|
| Resultado das observações dos quatro planetas internos, e da variação secular da sua orbita . . . . . . . | — 8″.759 | ± 0″.010 | 9 |
| Resultado das observações de Marte por Gill. . . . . | — 8.780 | ± 0.020 | 2 |
| Resultado das determinações da constante da aberração feitas em Pulkova. . . . | — 8.793 | ± 0.0046 | 40 |
| Resultado das observações de contacto durante as passagens de Venus. . . . . | — 8.794 | ± 0.018 | 3 |
| Resultado deduzido da desigualdade parallactica da Lua . . . . . . . . | — 8.794 | ± 0.007 | 18 |
| Resultado das determinações da constante da aberração feitas em Pulkova e outros logares . . . . . . . | — 8.806 | ± 0.0056 | 28 |
| Resultado deduzido das observações heliometricas dos planetoides. . . . . . . | — 8.807 | ± 0.007 | 20 |
| Resultado da equação lunar no movimento da Terra. . | — 8.825 | ± 0.030 | 1 |
| Resultado das medidas da distancia de Venus ao centro do Sol, durante as passagens . . . . . . . . | — 8.857 | ± 0.023 | 2 |

Média ponderal de todas as observações $\pi = 8''.797$
Média, excluindo o primeiro resultado $\pi = 8.800 \pm 0''.0038$

## Principaes elementos do systema solar

Segundo Lœwy — Director do Observatorio de Pariz

| NOMES DOS PLANETAS | MOVIMENTOS DIURNOS MÉDIOS | TEMPOS DAS REVOLUÇÕES SIDERAES | | | | DISTANCIAS MÉDIAS DO SOL | EXCENTRICIDADES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Em annos sideraes | Em annos julianos e dias médios | | | | |
| | " | anno | anno | | d. | | |
| Mercurio . . . | 14732.4194 | 0,240843 | | | 87.969258 | 0,3870987 | 0,2056048 |
| Venus . . . . | 5767.6698 | 0,615186 | | | 224.700787 | 0,7233322 | 0,0068433 |
| Terra. . . . . | 3548.1927 | 1,000000 | 1 | + | 0.006374 | 1,0000000 | 0,0167711 |
| Marte . . . . | 1886.5184 | 1,880832 | 1 | + | 321.729646 | 1,5236913 | 0,0932611 |
| Jupiter . . . . | 299.1284 | 11,861965 | 11 | + | 314.838171 | 5,202800 | 0,0482519 |
| Saturno. . . . | 120.4547 | 29,457176 | 29 | + | 166.986360 | 9,538856 | 0,0560713 |
| Urano . . . . | 42.2310 | 84,020233 | 84 | + | 7.39036 | 19,18329 | 0,0463414 |
| Neptuno . . . | 21.5350 | 164,766895 | 164 | + | 280.11316 | 30,05508 | 0,0089646 |

Extrahido dos Annaes do Observatorio de Pariz.

## Principaes elementos do systema solar

( Continuação )

| NOMES DOS PLANETAS | LONGITUDE DOS PERIHELIOS | LONGITUDES MÉDIAS A 1º JAN. 1850, AO MEIO DIA MÉDIO | LONGITUDES DOS NÓDOS ASCENDENTES | INCLINAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| | ° ′ ″ | ° ′ ″ | ° ′ ″ | ° ′ ″ |
| Mercurio . . . . . . . . . | 75. 7.14. | 327.15.20. | 46.33. 9. | 7. 0. 8. |
| Venus . . . . . . . . . . | 129.27.15. | 245.33.15. | 75.19.52. | 3.23.35. |
| Terra. . . . . . . . . . | 100.21.42. | 100.47. 4. | 0. 0. 0. | 0. 0. 0. |
| Marte. . . . . . . . . . | 333.17.54. | 83.40.31. | 48.23.53. | 1.51. 2. |
| Jupiter . . . . . . . . . | 11.54.58. | 160. 1.10. | 98.56.17. | 1.18.41. |
| Saturno. . . . . . . . . | 90. 6.57. | 14.52.28. | 112.20.53. | 2.29.40. |
| Urano . . . . . . . . . | 170 50. 7. | 29.17.51. | 73.13.54. | 0.46 20. |
| Neptuno . . . . . . . . | 45.59.43. | 334.33.29. | 130. 6.25. | 1.47. 2. |

N. B.— As longitudes são referidas ao equinoxio médio de 1º de janeiro de 1850.

**Principaes elementos do systema solar**

( Conclusão )

| Nomes dos planetas | Diametro equatorial na distancia=1 | Diametros reaes | Volumes | MASSAS Sendo o sol = 1 | Sendo a terra = 1 | Densidade (terra=1) | Gravidade no equador | Tempo da rotação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mercurio . | 6''61 | 0,373 | 0,052 | 1/5310000 | 0,061 | 1,173 | 0,439 | d 88 (?) |
| Venus. . . | 17,55 | 0,999 | 0,975 | 1/412150 | 0,787 | 0,807 | 0,802 | 225 (?) |
| Terra . . . | 17,72 | 1 | 1 | 1/324439 | 1 | 1 | 1 | h m 23.56.04 |
| Marte . . . | 9,35 | 0,528 | 0,147 | 1/3093500 | 0,105 | 0,711 | 0,376 | 24.37.23 |
| Jupiter . . | 196,00 | 11,061 | 1279,412 | 1/1047 | 309,816 | 0,242 | 2,281 | 9.55.37 |
| Saturno . . | 164,77 | 9,299 | 718,883 | 1/3529,6 | 91,919 | 0,128 | 0,892 | 10.14.24 |
| Urano. . . | 75,02 | 4,234 | 69,237 | 1/24000 | 13,518 | 0,195 | 0,754 | » |
| Neptuno. . | 67,29 | 3,798 | 54,955 | 1/197000 | 16,469 | 0,300 | 1,142 | » |
| Sol . . . . | 32'3'',64 | 108,558 | 1283720 | 1 | 324439 | 0,253 | 27,625 | d 25.04.29 |
| Lua. . . . | 4'',8364 | 0,273 | 0,020 | 1/25858000 | 0,013 | 0,615 | 0,174 | 27.07.43.11 |

## A Terra

A Terra, abstrahindo das irregularidades da superficie, é um espheroide achatado nos pólos, cercado por uma atmosphera cuja altura suppõe-se attingir além de 100 Km.

O Prof. Clarke, baseado nas medidas dos seguintes arcos de meridiano: russo, sueco, anglo-francez, das Indias, do Perú e do Cabo, acha as seguintes dimensões para o globo terrestre:

| | |
|---|---|
| Semi-eixo maior, ou raio equatorial. . . | 6 378 253$^m$ ± 75$^m$ |
| Semi-eixo menor ou raio polar. . . . . . | 6 356 521 ± 111$^m$ |
| Achatamento . . . . . . . . . . . . . . | $\frac{1}{293.5 \pm 1.1}$ |
| Quarta parte do meridiano. . . . . . . . | 10 001 877$^m$ |
| Comprimento médio de 1 gráo . . . . . . | 111 132$^m$ |
| Desprezando o achatamento, o raio terrestre seria. . . . . . . . . . . . . . | 6 371 000$^m$ |

O Prof. Faye, tomando os mesmos arcos que Clarke, menos, todavia, o das Indias, e accrescentando os arcos medidos na Russia, Hannover e Dinamarca, obtem os seguintes elementos:

| | |
|---|---|
| Semi-eixo maior. . . . . . . . . . . . . | 6 378 393$^m$ ± 79$^m$ |
| Semi-eixo menor. . . . . . . . . . . . . | 6 356 549$^m$ ± 109$^m$ |
| Achatamento. . . . . . . . . . . . . . . | $\frac{1}{292 \pm 1}$ |

Póde-se comparar estes valores do achatamento com os obtidos pela observação do comprimento do pendulo sexagesimal médio, oscillando no nivel do mar, cuja tabella encontra-se pouco adiante.

Adoptando-se os valores de Faye — acha-se:

| | |
|---|---|
| Circumferencia equatorial. . . . . . . . . | 40 076 625 $^m$ |
| Superficie do espheroide. . . . . . . . . . | 510 082 000 $hm^2$ |
| Volume em kilom. cubicos . . . . . . . . | 1 083 260 $km^3$ |
| Raio da esphera do mesmo volume que a Terra. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6 371 103 $^m$ |
| Raio da esphera tendo a mesma superficie. | 6 371 109 $^m$ |

## Principaes elementos do systema solar

Segundo Lœwy — Director do Observatorio de Pariz

| NOMES DOS PLANETAS | MOVIMENTOS DIURNOS MÉDIOS | TEMPOS DAS REVOLUÇÕES SIDERAES | | DISTANCIAS MÉDIAS DO SOL | EXCENTRICIDADES |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Em annos sideraes | Em annos julianos e dias médios | | |
| | " | anno | anno d. | | |
| Mercurio . . . | 14732.4194 | 0,240843 | 87.969258 | 0.3870987 | 0.2056048 |
| Venus . . . . | 5767.6698 | 0,615186 | 224.700787 | 0.7233322 | 0.0068433 |
| Terra. . . . . | 3548.1927 | 1,000000 | 1 + 0.006374 | 1.0000000 | 0.0167711 |
| Marte . . . . | 1886.5184 | 1,880832 | 1 + 321.729646 | 1.5236913 | 0.0932611 |
| Jupiter . . . . | 299.1284 | 11,861965 | 11 + 314.838171 | 5.202800 | 0.0482519 |
| Saturno. . . . | 120.4547 | 29,457176 | 29 + 166.986360 | 9.538856 | 0.0560713 |
| Urano . . . . | 42.2310 | 84,020233 | 84 + 7.39036 | 19.18329 | 0,0463414 |
| Neptuno . . . | 21.5350 | 164,766895 | 164 + 280.11316 | 30.05508 | 0.0089646 |

Extrahido dos Annaes do Observatorio de Pariz.

## A forma da Terra, segundo os principaes geodesistas

EXTRAHIDO DO RELATORIO DO COAST AND GEODETIC SURVEY PARA 1900

| ESPHEROIDE | RAIO EQUATORIAL a | SEMI-EIXO POLAR b | a—b | ACHATAMENTO $\frac{a-b}{a}$ |
|---|---|---|---|---|
| | metros | metros | metros | |
| *Bessel* (1841) — Deduzido de 10 arcos de meridiano amplitude total 50°34' . . . . | 6 377 397 | 6 356 079 | 21 318 | $\frac{1}{299.15 \pm 3.15}$ |
| *Clarke* (1858). Espheroide especial para a Inglaterra e Irlanda, 75 estações astronomicas—12° em lat. e long. . . | 6 378 494±90 | 6 355 746 | 22 748 | $\frac{1}{280.4 \pm 8.3}$ |
| *Clarke* (1866) 5 arcos meridianos, amplitude total 16°3' . . . . | 6 378 206 | 6 356 584 | 21 622 | $\frac{1}{295}$ |
| *Clarke* (1880) 5 arcos meridianos, com medidas de longitude. Amplitude 83°59'.8. | 6 378 249 | 6 356 515 | 21 734 | $\frac{1}{293.59}$ |
| *U.S.C.&G.S.* 1900, arco obliquo nos Est. Unid. Amplitude 23°31', 84 estações astronomicas . . . . | 6 378 157 | 6 357 210 | 20 947 | $\frac{1}{304.5 \pm 1.9}$ |
| *Harkness* 1891, «Solar Parallaxe and related constants 1891, p. 138». . | 6 377 972 | 6 356 727 | 21 245 | $\frac{1}{300.2 \pm 3.0}$ |

## A Lua

A Lua é o satellite da Terra. O seu movimento de translação ou revolução dá-se em torno da Terra em cerca de 29 dias ½, periodo durante o qual o mesmo astro gyra em torno de seu centro, razão pela qual a face apresentada pela Lua á Terra é sempre a mesma.

A parallaxe lunar média equatorial é 57′2.″2, valor que combinado com o comprimento do raio terrestre equatorial ornece para as dimensões da Lua e a sua distancia á Terra os seguintes numeros :

| | | |
|---|---|---|
| Semi-diametro lunar . . | em raios terrestres . . | 0.27296 |
| | em kilometros. . . . . | 1741.2 |
| Diametro angular médio . . . . . . . . . . . . . | | 31′8″.18 |
| Volume da Lua. . . . . | em volumes terrestres. | 0.020407 |
| | em kilometros cubicos. | 22105740000 |
| Massa . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | $\frac{1}{80}$ da da Terra |
| Densidade (agua = 1) . . . . . . . . | | 3.38 |
| Distancia média á Terra. . . . . . . | 60,27 raios terrestres | |
| | 384446 kilometros | |

ALTURA DE ALGUMAS MONTANHAS DA LUA

( Segundo J. Schmidt. )

| | | | |
|---|---|---|---|
| Curtius . . . . . | 8830m | Calippus . . . . | 6040m |
| Newton . . . . . | 6900 | Kircher . . . . | 5680 |
| Casatus. . . . . . | 6470 | Theophilus. . . | 5560 |
| Short . . . . . . | 6360 | Gruemberger . . | 5480 |
| Tycho . . . . . . | 6120 | | |

| | | |
|---|---|---|
| Densidade { a da terra sendo | 1. . . . . . . | 0.615 |
| Densidade { a da agua sendo | 1. . . . . . . | 3.38 |
| Massa, sendo a terra. . . | 1. . . . . . . | $0.01255 = \frac{1}{80}$ |
| Gravidade . . . . . . . . | | $0.01685 = \frac{1}{6.065}$ da da terra |
| Parallaxe horizontal equatorial na distancia média. . . . . . . . . | | 57′′2′′.2 |

---

## Crepusculo e sua duração

Denomina-se crepusculo á luz que emitte o Sol quando abaixo do horizonte, dentro de certos limites. Astronomicamente, ainda se aprecia o crepusculo quando o Sol está 18° abaixo do horizonte. O crepusculo civil é mais curto, e limitado pelo abaixamento do Sol a 6° sob o horizonte, que corresponde ao momento em que é impossivel lêr, mesmo com o céo limpido e virando as costas ao poente. A duração do crepusculo varia consideravelmente com a latitude e a época do anno. O quadro seguinte dá essa duração para diversas latitudes e no começo de cada estação do anno.

| LATITUDES | DURAÇÃO DO CREPUSCULO CIVIL | | |
|---|---|---|---|
| | No solsticio de verão | Nos equixonios | No solsticio de inverno |
| ° | h m | h m | h m |
| 0 | 0 26 | 0 24 | 0 26 |
| 5 | 0 26 | 0 24 | 0 26 |
| 10 | 0 27 | 0 24 | 0 27 |
| 15 | 0 28 | 0 25 | 0 27 |
| 20 | 0 29 | 0 26 | 0 28 |
| 25 | 0 30 | 0 27 | 0 29 |
| 30 | 0 32 | 0 28 | 0 31 |
| 35 | 0 34 | 0 29 | 0 33 |
| 40 | 0 38 | 0 31 | 0 36 |
| 45 | 0 43 | 0 34 | 0 40 |
| 50 | 0 51 | 0 37 | 0 46 |
| 55 | 1 6 | 0 42 | 0 54 |
| 60 | 1 50 | 0 48 | 1 9 |
| 65 | toda a noite | 0 57 | 1 49 |

## Duração dos dias

E' sabido que no Equador o dia e a noite teem duração igual em todo o anno, emquanto que nos Polos ha seis mezes de dia e seis de noite. Nas latitudes intermediarias, a duração relativa do dia e noite varia consideravelmente, e com ella as condições climatericas do logar.

Damos em seguida um quadro que indica a duração do maior e do menor dia do anno para todas as latitudes. Além do Circulo Polar (latitude 66° 38'), ha no anno um periodo em que o Sol não se deita e outro em que não se levanta. Na columna respectiva do quadro, em logar da *duração do dia mais curto,* achar-se-ha então a duração do intervallo durante o qual não se levanta o Sol.

As durações são calculadas para o centro do Sol, o horizonte racional, e sem levar em conta a refracção, que augmenta sensivelmente a duração da presença do Sol acima do horizonte.

**Duração do maior e do menor dia do anno para diversas latitudes**

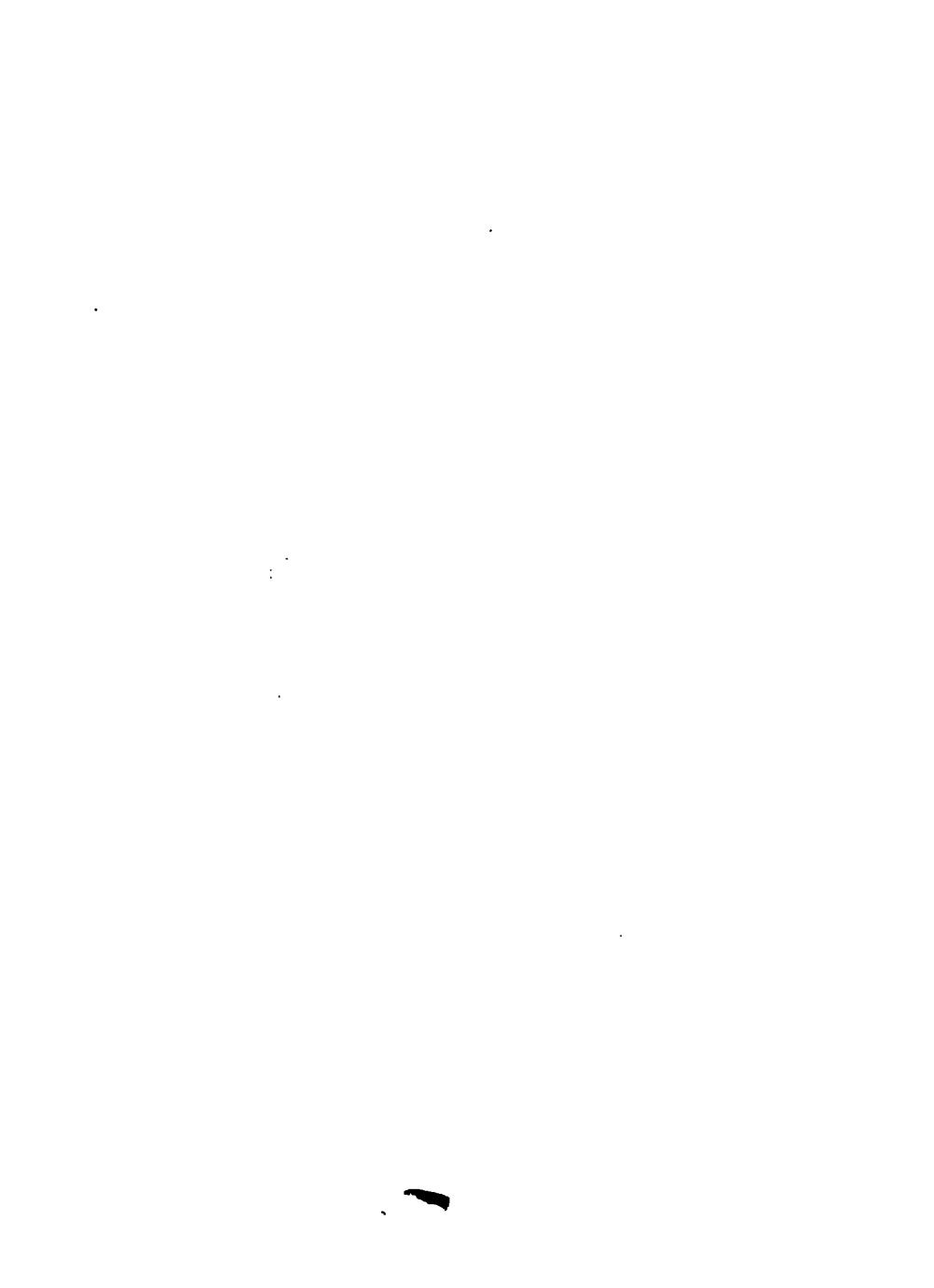
| Latitude | Dia mais longo | Dia mais curto | Diff. de duração entre o maior e o menor dia |
|---|---|---|---|
| ° | h m | h m | h m |
| 0 | 12 0 | 12 0 | 0 0 |
| 5 | 12 17 | 11 43 | 0 34 |
| 10 | 12 35 | 11 25 | 1 10 |
| 15 | 12 53 | 11 7 | 1 46 |
| 20 | 13 13 | 10 47 | 2 26 |
| 25 | 13 33 | 10 27 | 3 6 |
| 30 | 13 56 | 10 4 | 3 52 |
| 35 | 14 21 | 9 39 | 4 42 |
| 40 | 14 51 | 9 9 | 5 42 |
| 45 | 15 26 | 8 34 | 6 52 |
| 50 | 16 9 | 7 51 | 8 18 |
| 55 | 17 6 | 6 54 | 10 12 |
| 60 | 18 30 | 5 30 | 13 0 |
| 65 | 21 0 | 2 52 | 18 16 |
| | | **Duração da noite** | |
| | dias h | dias h | |
| 66 33 | 1 8 | 1 0 | |
| 70 | 60 13 | 64 10 | |
| 75 | 97 9 | 104 6 | |
| 80 | 126 12 | 133 14 | |
| 85 | 153 4 | 160 16 | |
| 90 | 178 20 | 186 10 | |

N. B. — De 66°33' em diante os numeros achados nas columnas verticaes correspondem a latitudes austraes, para as latitudes boreaes deve-se inverter os dados; isto é, que a columna dos dias mais longos corresponderá ás noites de maior duração e vice-versa.

# PARTE II

## Tabellas usuaes empregadas na reducção

DAS

## OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

## Tabellas I e II

### REFRACÇÃO MÉDIA E CORRECÇÕES PARA A TEMPERATURA E A PRESSÃO

As tabellas que ora publicamos são uma reducção simplificada das grandes taboas de Caillet publicadas na *Connaissance des Temps* para 1856. A tabella I dá a refracção média, isto é, a refracção na hypothese da pressão atmospherica ser 760$^{mm}$ e a temperatura +10° C. Essa refracção póde ser empregada sem mais correcções pelos maritimos que com ella obterão uma sufficiente exactidão. Querendo maior grão de precisão, corrige-se a refracção média dos effeitos da temperatura e pressão, multiplicando a refracção média achada, pelo producto de dous factores tirados da tabella II, um correspondente á temperatura do ar e o outro á pressão barometrica *reduzida a temperatura do ar*.

Para a obtenção da refracção média, é necessario muitas vezes effectuar uma pequena interpolação que é facilitada pelas *differenças para 10'* que são encontradas lateralmente; recordando sempre que a refracção diminue quando cresce a altura.

Para reduzir a altura barometrica á temperatura do ar livre, caso o barometro esteja em alguma sala, toma-se a differença entre a temperatura do ar exterior e a accusada pelo thermometro da escala do barometro. Entra-se com essa differença nas tabellas de reducção a zero, como si fosse uma temperatura absoluta, e a correcção encontrada é applicada á pressão lida, com signal negativo quando a temperatura interna é mais elevada que a externa, e positivo no caso contrario. Para evitar essa reducção, o mais facil na pratica é suspender fóra, na sombra, o barometro Fortin e tomar como temperatura do ar a do seu thermometro, e pressão a que se ler directamente.

Exemplo: Achar a refracção que corresponde a uma altura de 46° 26' 42'' sendo 24° a temperatura e 756$^{mm}$ a pressão.

Reduz-se em primeiro logar os segundos da altura dada a partes decimaes de minutos, dividindo-se por 60; portanto 26' 42'' = 26'.7.

Procura-se então na tabella I a refracção para 46°, encontrando: 0° 0' 56'' 3 e differença para 10' = 0'' 32.

Para 1' será 0''.032; e para 26'.7, 0''.032 × 26.7 = 0''.85 a refracção média será 56''.3—0''.85=55''.45.

Procurando agora na tabella II,
para t=24, encontra-se 0.95 e para 756$^{mm}$, 0,995; o factor de correcção será 0,95×0,995=0,945.

Pode-se calcular mais facilmente a correcção de temperatura e pressão addicionando-as separadamente e subtrahindo da somma uma unidade. Assim no exemplo acima, ter-se-hia: 0.950+0.995=1.945, onde subtrahindo 1, resta 0.945, coefficiente já achado pela multiplicação directa.

Ter-se-ha para refracção correcta 55''.45 × 0,945=52''.40 e portanto, para a altura, tambem correcta

46°26'42''—52''.4 = 46°25'49''.6

# TABELLA I

**Refracções para pressão 0m,760 e temperatura + 10° c.**

| Altura apparente | Refracção | Differ. para 10' | Altura apparente | Refracção | Differ. para 10' | Altura apparente | Refracção | Differ. para 10' | Altura apparente | Refracção | Differ. para 10' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ' | ' " | " | ° ' | ' " | " | ° | ' " | " | ° | " | " |
| 0 0 | 33 47.9 | 112.7 | 7 0 | 7 25.6 | 9.3 | 14 | 3 50.0 | 2.58 | 56 | 39.3 | 0.24 |
| 10 | 31 55.2 | 104.8 | 10 | 7 16.3 | 9.0 | 15 | 3 34.5 | 2.28 | 57 | 37.9 | 0.24 |
| 20 | 30 10.4 | 97.2 | 20 | 7 7.3 | 8.6 | 16 | 3 20.8 | 2.03 | 58 | 36.4 | 0.23 |
| 30 | 28 33.2 | 90.1 | 30 | 6 58.7 | 8.3 | 17 | 3 8.6 | 1.82 | 59 | 35.0 | 0.23 |
| 40 | 27 3.1 | 83.5 | 40 | 6 50.4 | 8.0 | 18 | 2 57.7 | 1.64 | 60 | 33.7 | 0.22 |
| 50 | 25 39.6 | 77.3 | 50 | 6 42.4 | 7.7 | 19 | 2 47.8 | 1.49 | 61 | 32.3 | 0.22 |
| 1 0 | 24 22.3 | 71.6 | 8 0 | 6 34.7 | 7.5 | 20 | 2 38.9 | 1.35 | 62 | 31.0 | 0.22 |
| 10 | 23 10.7 | 66.4 | 10 | 6 27.2 | 7.1 | 21 | 2 30.8 | 1.24 | 63 | 29.7 | 0.21 |
| 20 | 22 4.3 | 61.6 | 20 | 6 20.1 | 7.0 | 22 | 2 23.4 | 1.14 | 64 | 28.4 | 0.21 |
| 30 | 21 2.7 | 57.1 | 30 | 6 13.1 | 6.7 | 23 | 2 16.6 | 1.05 | 65 | 27.2 | 0.20 |
| 40 | 20 5.6 | 53.1 | 40 | 6 6:4 | 6.5 | 24 | 2 10.3 | 0.97 | 66 | 26.0 | 0.20 |
| 50 | 19 12.5 | 49.4 | 50 | 5 59.9 | 6.2 | 25 | 2 4.4 | 0.90 | 67 | 24.8 | 0.20 |
| 2 0 | 18 23.1 | 46.0 | 9 0 | 5 53.7 | 6.1 | 26 | 1 59.0 | 0.84 | 68 | 23.6 | 0.20 |
| 10 | 17 37.1 | 42.9 | 10 | 5 47.6 | 5.9 | 27 | 1 54.0 | 0.79 | 69 | 22.4 | 0.19 |
| 20 | 16 54.2 | 40.1 | 20 | 5 41.7 | 5.7 | 28 | 1 49.3 | 0.74 | 70 | 21.2 | 0.19 |
| 30 | 16 14.1 | 37.4 | 30 | 5 36.0 | 5.5 | 29 | 1 44.8 | 0.69 | 71 | 20.1 | 0.19 |
| 40 | 15 36.7 | 35.1 | 40 | 5 30.5 | 5.3 | 30 | 1 40.7 | 0.65 | 72 | 18.9 | 0.19 |
| 50 | 15 1.6 | 32.9 | 50 | 5 25.2 | 5.2 | 31 | 1 36.8 | 0.62 | 73 | 17.8 | 0.19 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 0 | 14 28.7 | 30.8 | 10 0 | 5 20.0 | 5.0 | 32 | 1 33.1 | 0.58 | 74 | 16.7 | 0.18 |
| 10 | 13 57.9 | 29.0 | 10 | 5 15.0 | 4.9 | 33 | 1 29.6 | 0.55 | 75 | 15.6 | 0.18 |
| 20 | 13 28.9 | 27.3 | 20 | 5 10.1 | 4.7 | 34 | 1 26.3 | 0.53 | 76 | 14.5 | 0.18 |
| 30 | 13 1.6 | 25.7 | 30 | 5 5.4 | 4.6 | 35 | 1 23.1 | 0.50 | 77 | 13.5 | 0.18 |
| 40 | 12 35.9 | 24.2 | 40 | 5 0.8 | 4.5 | 36 | 1 20.1 | 0.48 | 78 | 12.4 | 0.18 |
| 50 | 12 11.7 | 22.9 | 50 | 4 56.3 | 4.4 | 37 | 1 17.2 | 0.46 | 79 | 11.3 | 0.18 |
| 4 0 | 11 48.8 | 21.6 | 11 0 | 4 51.9 | 4.2 | 38 | 1 14.5 | 0.44 | 80 | 10.3 | 0.18 |
| 10 | 11 27 2 | 20.5 | 10 | 4 47.7 | 4.2 | 39 | 1 11.9 | 0.42 | 81 | 9.2 | 0.17 |
| 20 | 11 6.7 | 19.4 | 20 | 4 43.5 | 4.0 | 40 | 1 9.4 | 0.40 | 82 | 8.2 | 0.17 |
| 30 | 10 47.3 | 18.4 | 30 | 4 39.5 | 3.9 | 41 | 1 7.0 | 0.38 | 83 | 7.2 | 0.17 |
| 40 | 10 28.9 | 17.5 | 40 | 4 35.6 | 3.8 | 42 | 1 4.7 | 0.37 | 84 | 6.1 | 0.17 |
| 50 | 10 11.4 | 16.6 | 50 | 4 31.8 | 3.7 | 43 | 1 2.5 | 0.36 | 85 | 5.1 | 0.17 |
| 5 0 | 9 54.8 | 15.8 | 12 0 | 4 28.1 | 3.6 | 44 | 1 0.3 | 0.34 | 86 | 4.1 | 0.17 |
| 10 | 9 39.0 | 15.1 | 10 | 4 24.5 | 3.6 | 45 | 0 58.3 | 0.33 | 87 | 3.1 | 0.17 |
| 20 | 9 23.9 | 14.3 | 20 | 4 20.9 | 3.4 | 46 | 0 56.3 | 0.32 | 88 | 2.0 | 0.17 |
| 30 | 9 9.6 | 13.7 | 30 | 4 17.5 | 3.4 | 47 | 0 54.3 | 0.31 | 89 | 1.0 | 0.17 |
| 40 | 8 55.9 | 13.1 | 40 | 4 14.1 | 3.2 | 48 | 0 52.5 | 0.30 | 90 | 0.0 | 0.17 |
| 50 | 8 42.8 | 12.5 | 50 | 4 10.9 | 3.2 | 49 | 0 50.7 | 0.29 | | | |
| 6 0 | 8 30.3 | 12.0 | 13 0 | 4 7.7 | 3.2 | 50 | 0 48.9 | 0.28 | | | |
| 10 | 8 18.3 | 11.4 | 10 | 4 4.5 | 3.0 | 51 | 0 47.2 | 0.28 | | | |
| 20 | 8 6.9 | 11.0 | 20 | 4 1.5 | 3.0 | 52 | 0 45.5 | 0.27 | | | |
| 30 | 7 55.9 | 10.5 | 30 | 3 58.5 | 2.9 | 53 | 0 43.9 | 0.26 | | | |
| 40 | 7 45.4 | 10.1 | 40 | 3 55.6 | 2.9 | 54 | 0 42.3 | 0.26 | | | |
| 50 | 7 35.3 | 9.7 | 50 | 3 52.7 | 2.7 | 55 | 0 40.8 | 0.25 | | | |
| 7 0 | 7 25.6 | | 14 0 | 3 50.0 | | 56 | 0 39.3 | | | | |

# TABELLA II

## Correcção das refracções médias da tabella I

| Barometro | Factor | Barometro | Factor | Barometro | Factor | Barometro | Factor | Thermom. cent. | Factor | Thermom. cent. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | | mm | | mm | | mm | | o | | o | |
| 630 | 0.829 | 670 | 0.882 | 710 | 0.934 | 750 | 0.987 | — 29 | 1.168 | + 11 | 0.996 |
| 631 | 830 | 671 | 883 | 711 | 936 | 751 | 988 | 28 | 163 | 12 | 993 |
| 632 | 832 | 672 | 884 | 712 | 937 | 752 | 989 | 27 | 158 | 13 | 989 |
| 633 | 833 | 673 | 885 | 713 | 938 | 753 | 991 | 26 | 153 | 14 | 985 |
| 634 | 834 | 674 | 887 | 714 | 939 | 754 | 992 | 25 | 148 | 15 | 982 |
| 635 | 835 | 675 | 888 | 715 | 941 | 755 | 993 | 24 | 144 | 16 | 978 |
| 636 | 837 | 676 | 889 | 716 | 942 | 756 | 995 | 23 | 139 | 17 | 975 |
| 637 | 838 | 677 | 891 | 717 | 943 | 757 | 996 | 22 | 134 | 18 | 971 |
| 638 | 839 | 678 | 892 | 718 | 945 | 758 | 997 | 21 | 129 | 19 | 968 |
| 639 | 841 | 679 | 893 | 719 | 946 | 759 | 999 | 20 | 125 | 20 | 964 |
| 640 | 842 | 680 | 895 | 720 | 947 | 760 | 1.000 | 19 | 120 | 21 | 961 |
| 641 | 843 | 681 | 896 | 721 | 949 | 761 | 01 | 18 | 115 | 22 | 957 |
| 642 | 845 | 682 | 897 | 722 | 950 | 762 | 03 | 17 | 111 | 23 | 954 |
| 643 | 846 | 683 | 899 | 723 | 951 | 763 | 04 | 16 | 106 | 24 | 950 |
| 644 | 847 | 684 | 900 | 724 | 953 | 764 | 05 | 15 | 102 | 25 | 947 |
| 645 | 849 | 685 | 901 | 725 | 954 | 765 | 07 | 14 | 097 | 26 | 944 |
| 646 | 850 | 686 | 903 | 726 | 955 | 766 | 08 | 13 | 093 | 27 | 940 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 647 | 0.851 | 687 | 0.904 | 727 | 0.957 | 767 | 1.09 | − 12 | 1.089 | + 28 | 0.937 |
| 648 | 853 | 688 | 905 | 728 | 958 | 768 | 11 | 11 | 084 | 29 | 934 |
| 649 | 854 | 689 | 907 | 729 | 959 | 769 | 12 | 10 | 080 | 30 | 931 |
| 650 | 855 | 690 | 908 | 730 | 961 | 770 | 13 | 9 | 076 | 31 | 927 |
| 651 | 857 | 691 | 909 | 731 | 962 | 771 | 14 | 8 | 071 | 32 | 924 |
| 652 | 858 | 692 | 910 | 732 | 963 | 772 | 16 | 7 | 067 | 33 | 921 |
| 653 | 859 | 693 | 912 | 733 | 964 | 773 | 17 | 6 | 063 | 34 | 918 |
| 654 | 860 | 694 | 913 | 734 | 966 | 774 | 18 | 5 | 059 | 35 | 915 |
| 655 | 862 | 695 | 914 | 735 | 967 | 775 | 20 | 4 | 055 | 36 | 912 |
| 656 | 863 | 696 | 916 | 736 | 968 | 776 | 21 | 3 | 051 | 37 | 908 |
| 657 | 864 | 697 | 917 | 737 | 970 | 777 | 22 | 2 | 047 | 38 | 905 |
| 658 | 866 | 698 | 918 | 738 | 971 | 778 | 24 | − 1 | 043 | 39 | 902 |
| 659 | 867 | 699 | 920 | 739 | 972 | 779 | 25 | 0 | 039 | 40 | 899 |
| 660 | 868 | 700 | 921 | 740 | 974 | 780 | 26 | + 1 | 035 | 41 | 896 |
| 661 | 870 | 701 | 922 | 741 | 975 | 781 | 28 | 2 | 031 | 42 | 893 |
| 662 | 871 | 702 | 924 | 742 | 976 | 782 | 29 | 3 | 027 | 43 | 890 |
| 663 | 872 | 703 | 925 | 743 | 978 | 783 | 30 | 4 | 023 | 44 | 887 |
| 664 | 874 | 704 | 926 | 744 | 979 | 784 | 32 | 5 | 019 | 45 | 884 |
| 665 | 875 | 705 | 928 | 745 | 980 | 785 | 33 | 6 | 015 | 46 | 881 |
| 666 | 876 | 706 | 929 | 746 | 982 | 786 | 34 | 7 | 011 | 47 | 878 |
| 667 | 878 | 707 | 930 | 747 | 983 | 787 | 36 | 8 | 007 | 48 | 876 |
| 668 | 879 | 708 | 932 | 748 | 984 | 788 | 37 | 9 | 004 | 49 | 873 |
| 669 | 880 | 709 | 933 | 749 | 986 | 789 | 38 | 10 | 000 | 50 | 870 |

**Refracção média e refracção menos parallaxe do sol**

# TABELLA II A

(D. RAMON ESTRADA).

| Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ⊙ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ⊙ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ⊙ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ' | ' " | ' " | ° " | ' " | ' " | ° ' | ' " | ' " |
| 0 00 | 34 45 | 34 36 | 3 00 | 14 12 | 14 03 | 6 00 | 8 22 | 8 13 |
| 05 | 33 42 | 33 33 | 05 | 13 56 | 13 47 | 05 | 8 16 | 8 07 |
| 10 | 32 41 | 32 52 | 10 | 13 41 | 13 32 | 10 | 8 10 | 8 01 |
| 15 | 31 42 | 31 33 | 15 | 13 27 | 13 18 | 15 | 8 05 | 7 56 |
| 20 | 30 45 | 30 35 | 20 | 13 13 | 13 04 | 20 | 7 59 | 7 50 |
| 25 | 29 50 | 29 41 | 25 | 12 59 | 12 50 | 25 | 7 54 | 7 45 |
| 0 30 | 28 57 | 28 48 | 3 30 | 12 46 | 12 37 | 6 30 | 7 48 | 7 39 |
| 35 | 28 06 | 27 57 | 35 | 12 34 | 12 25 | 35 | 7 43 | 7 34 |
| 40 | 27 17 | 27 08 | 40 | 12 22 | 12 13 | 40 | 7 38 | 7 29 |
| 45 | 26 24 | 26 20 | 45 | 12 10 | 12 01 | 45 | 7 33 | 7 24 |
| 50 | 25 49 | 25 35 | 50 | 11 59 | 11 59 | 50 | 7 28 | 7 19 |
| 55 | 25 01 | 24 52 | 55 | 11 48 | 11 29 | 55 | 7 23 | 7 14 |
| 1 00 | 24 19 | 24 10 | 4 00 | 11 37 | 11 28 | 7 00 | 7 19 | 7 10 |
| 05 | 23 40 | 23 31 | 05 | 11 27 | 11 18 | 05 | 7 14 | 7 05 |
| 10 | 23 02 | 22 53 | 10 | 11 16 | 11 07 | 10 | 7 09 | 7 00 |
| 15 | 22 25 | 22 17 | 15 | 11 06 | 10 57 | 15 | 7 05 | 6 56 |
| 20 | 21 51 | 21 42 | 20 | 10 57 | 10 48 | 20 | 7 01 | 6 52 |
| 25 | 21 18 | 21 09 | 25 | 10 47 | 10 38 | 25 | 6 56 | 6 47 |
| 1 30 | 20 47 | 20 38 | 4 30 | 10 38 | 10 29 | 7 30 | 6 52 | 6 43 |
| 35 | 20 17 | 20 08 | 35 | 10 29 | 10 20 | 35 | 6 48 | 6 39 |
| 40 | 19 48 | 19 39 | 40 | 10 19 | 10 10 | 40 | 6 44 | 6 35 |
| 45 | 19 20 | 19 11 | 45 | 10 10 | 10 01 | 45 | 6 40 | 6 31 |
| 50 | 18 54 | 18 45 | 50 | 10 62 | 9 53 | 50 | 6 36 | 6 27 |
| 55 | 18 29 | 18 20 | 55 | 9 53 | 9 44 | 55 | 6 32 | 6 23 |
| 2 00 | 18 05 | 17 56 | 5 00 | 9 45 | 9 36 | 8 00 | 6 29 | 6 20 |
| 05 | 17 42 | 17 33 | 05 | 9 37 | 9 28 | 05 | 6 25 | 6 16 |
| 10 | 17 20 | 17 11 | 10 | 9 29 | 9 20 | 10 | 6 21 | 6 12 |
| 15 | 16 58 | 16 49 | 15 | 9 22 | 9 13 | 15 | 6 18 | 6 09 |
| 20 | 16 38 | 16 29 | 20 | 9 14 | 9 05 | 20 | 6 14 | 6 05 |
| 25 | 16 17 | 16 08 | 25 | 9 07 | 8 58 | 25 | 6 11 | 6 02 |
| 2 30 | 15 50 | 15 49 | 5 30 | 9 00 | 8 51 | 8 30 | 6 07 | 5 58 |
| 35 | 15 39 | 15 30 | 35 | 8 54 | 8 15 | 35 | 6 04 | 5 55 |
| 40 | 15 21 | 15 12 | 40 | 8 47 | 8 38 | 40 | 6 01 | 5 52 |
| 45 | 15 03 | 14 54 | 45 | 8 41 | 8 32 | 45 | 5 58 | 5 49 |
| 50 | 14 45 | 14 36 | 50 | 8 34 | 8 25 | 50 | 5 54 | 5 45 |
| 55 | 14 28 | 14 19 | 55 | 8 28 | 8 19 | 55 | 5 51 | 5 12 |

# TABELLA II A

## Refracção média e refracção menos parallaxe do sol

| Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ′ | ′ ″ | ′ ″ | ° ′ | ′ ″ | ′ ″ | ° ′ | ′ ″ | ′ ″ |
| 9 00 | 5 48 | 5 39 | 14 00 | 3 47 | 3 38 | 20 00 | 2 37 | 2 29 |
| 05 | 5 45 | 5 36 | 10 | 3 44 | 3 35 | 10 | 2 36 | 2 28 |
| 10 | 5 42 | 5 33 | 20 | 3 41 | 3 32 | 20 | 2 34 | 2 26 |
| 15 | 5 40 | 5 31 | 30 | 3 39 | 3 30 | 30 | 2 33 | 2 25 |
| 20 | 5 37 | 5 28 | 40 | 3 36 | 3 27 | 40 | 2 32 | 2 24 |
| 25 | 5 34 | 5 25 | 50 | 3 34 | 3 25 | 50 | 2 30 | 2 22 |
| 9 30 | 5 31 | 5 22 | 15 00 | 3 32 | 3 24 | 21 00 | 2 29 | 2 21 |
| 35 | 5 28 | 5 19 | 10 | 3 29 | 3 21 | 10 | 2 28 | 2 20 |
| 40 | 5 26 | 5 17 | 20 | 3 27 | 3 19 | 20 | 2 26 | 2 18 |
| 45 | 5 23 | 5 14 | 30 | 3 25 | 3 17 | 30 | 2 25 | 2 17 |
| 50 | 5 20 | 5 11 | 40 | 3 22 | 3 14 | 40 | 2 24 | 2 16 |
| 55 | 5 18 | 5 09 | 50 | 3 20 | 3 12 | 50 | 2 23 | 2 15 |
| 10 00 | 5 15 | 5 06 | 16 00 | 3 18 | 3 10 | 22 00 | 2 22 | 2 14 |
| 10 | 5 10 | 5 01 | 10 | 3 16 | 3 08 | 10 | 2 20 | 2 12 |
| 20 | 5 06 | 4 57 | 20 | 3 14 | 3 06 | 20 | 2 19 | 2 11 |
| 30 | 5 01 | 4 52 | 30 | 3 12 | 3 04 | 30 | 2 18 | 2 10 |
| 40 | 4 56 | 4 47 | 40 | 3 10 | 3 02 | 40 | 2 17 | 2 09 |
| 50 | 4 52 | 4 48 | 50 | 3 08 | 3 00 | 50 | 2 16 | 2 08 |
| 11 00 | 4 48 | 4 39 | 17 00 | 3 06 | 2 58 | 23 00 | 2 15 | 2 07 |
| 10 | 4 44 | 4 35 | 10 | 3 04 | 2 56 | 10 | 2 14 | 2 06 |
| 20 | 4 40 | 4 31 | 20 | 3 02 | 2 54 | 20 | 2 13 | 2 05 |
| 30 | 4 36 | 4 27 | 30 | 3 01 | 2 53 | 30 | 2 12 | 2 04 |
| 40 | 4 32 | 4 23 | 40 | 2 59 | 2 51 | 40 | 2 11 | 2 03 |
| 50 | 4 28 | 4 19 | 50 | 2 67 | 2 49 | 50 | 2 10 | 2 02 |
| 12 00 | 4 24 | 4 15 | 18 00 | 2 55 | 2 47 | 24 00 | 2 09 | 2 01 |
| 10 | 4 21 | 4 12 | 10 | 2 54 | 2 46 | 10 | 2 08 | 2 00 |
| 20 | 4 17 | 4 08 | 20 | 2 52 | 2 44 | 20 | 2 07 | 1 59 |
| 30 | 4 14 | 4 05 | 30 | 2 50 | 2 42 | 30 | 2 06 | 1 58 |
| 40 | 4 11 | 4 02 | 40 | 2 49 | 2 41 | 40 | 2 05 | 1 57 |
| 50 | 4 07 | 3 58 | 50 | 2 47 | 2 39 | 50 | 2 04 | 1 56 |
| 13 00 | 4 04 | 3 55 | 19 00 | 2 46 | 2 38 | 25 00 | 2 0a | 1 55 |
| 10 | 4 01 | 3 52 | 10 | 2 44 | 2 36 | 10 | 2 02 | 1 54 |
| 20 | 3 58 | 3 49 | 20 | 2 43 | 2 35 | 20 | 2 01 | 1 53 |
| 30 | 3 55 | 3 46 | 30 | 2 41 | 2 33 | 30 | 2 00 | 1 52 |
| 40 | 3 52 | 3 43 | 40 | 2 40 | 2 32 | 40 | 1 59 | 1 51 |
| 50 | 3 50 | 3 41 | 50 | 2 38 | 2 30 | 50 | 1 58 | 1 50 |

## TABELLA II A

### Refracção média e refracção menos parallaxe do sol

| Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ | Altura apparente | Refracção média | Refr. — Par. do ☉ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ′ | ′ ″ | ′ ″ | ° ′ | ′ ″ | ′ ″ | ° ′ | ′ ″ | ′ ″ |
| 26 00 | 1 58 | 1 50 | 36 30 | 1 18 | 1 11 | 62 00 | 0 31 | 0 27 |
| 10 | 1 57 | 1 49 | 37 00 | 1 16 | 1 09 | 63 00 | 0 29 | 0 25 |
| 20 | 1 56 | 1 48 | 30 | 1 15 | 1 08 | 64 00 | 0 28 | 0 24 |
| 30 | 1 55 | 1 47 | 38 00 | 1 14 | 1 07 | 65 00 | 0 27 | 0 23 |
| 40 | 1 54 | 1 46 | 30 | 1 12 | 1 05 | 66 00 | 0 26 | 0 22 |
| 50 | 1 53 | 1 45 | 39 00 | 1 11 | 1 04 | 67 00 | 0 24 | 0 21 |
| 27 00 | 1 52 | 1 44 | 39 30 | 1 10 | 1 03 | 68 00 | 0 23 | 0 20 |
| 15 | 1 51 | 1 43 | 40 00 | 1 08 | 1 01 | 69 00 | 0 22 | 0 19 |
| 30 | 1 50 | 1 42 | 41 00 | 1 06 | 0 59 | 70 00 | 0 21 | 0 18 |
| 45 | 1 49 | 1 41 | 42 00 | 1 04 | 0 57 | 71 00 | 0 20 | 0 17 |
| 28 00 | 1 48 | 1 40 | 43 00 | 1 02 | 0 55 | 72 00 | 0 19 | 0 16 |
| 15 | 1 47 | 1 39 | 44 00 | 1 00 | 0 53 | 73 00 | 0 18 | 0 15 |
| 28 30 | 1 46 | 1 38 | 45 00 | 0 58 | 0 51 | 74 00 | 0 17 | 0 15 |
| 45 | 1 45 | 1 37 | 46 00 | 0 56 | 0 50 | 75 00 | 0 16 | 0 14 |
| 29 00 | 1 44 | 1 36 | 47 00 | 0 54 | 0 48 | 76 00 | 0 14 | 0 12 |
| 30 | 1 41 | 1 33 | 48 00 | 0 52 | 0 46 | 77 00 | 0 13 | 0 11 |
| 30 00 | 1 39 | 1 31 | 49 00 | 0 50 | 0 44 | 78 00 | 0 12 | 0 10 |
| 30 | 1 37 | 1 29 | 50 00 | 0 48 | 0 42 | 79 00 | 0 11 | 0 09 |
| 31 00 | 1 36 | 1 28 | 51 00 | 0 47 | 0 41 | 80 00 | 0 10 | 0 08 |
| 30 | 1 34 | 1 26 | 52 00 | 0 45 | 0 40 | 81 00 | 0 09 | 0 08 |
| 32 00 | 1 32 | 1 24 | 53 00 | 0 43 | 0 38 | 82 00 | 0 8 | 0 07 |
| 30 | 1 30 | 1 22 | 54 00 | 0 42 | 0 37 | 83 00 | 0 7 | 0 06 |
| 33 00 | 1 28 | 1 21 | 55 00 | 0 40 | 0 35 | 84 00 | 0 6 | 0 05 |
| 30 | 1 27 | 1 20 | 56 00 | 0 39 | 0 34 | 85 00 | 0 5 | 0 04 |
| 34 00 | 1 25 | 1 18 | 57 00 | 0 37 | 0 32 | 86 00 | 0 4 | 0 03 |
| 30 | 1 24 | 1 17 | 58 00 | 0 36 | 0 31 | 87 00 | 0 3 | 0 03 |
| 35 00 | 1 22 | 1 15 | 59 00 | 0 35 | 0 30 | 88 00 | 0 2 | 0 02 |
| 30 | 1 21 | 1 14 | 60 00 | 0 33 | 0 29 | 89 00 | 0 1 | 0 01 |
| 36 00 | 1 19 | 1 12 | 61 00 | 0 32 | 0 28 | 90 00 | 0 0 | 0 00 |

A tabella acima dá a refracção média, e a refracção menos a parallaxe do sol, para a correcção das alturas, na pressão de 760$^{mm}$ e temperatura de + 10° c, o que é sufficiente para os usos da navegação.

O argumento é a altura apparente do astro (estrella, pla-

neta ou sol), isto é, a altura observada correcta do erro instrumental, da depressão (e do semidiametro, no caso do sol), as alturas dos planetas sendo consideradas centraes para os misteres da navegação.

A segunda columna da tabella dá a refracção média para a correcção das alturas das estrellas e dos planetas e a terceira columna dá a refracção menos a parallaxe para a reducção das alturas do sol.

As correcções são tiradas á vista e são ambas negativas, devendo, entretanto, serem subtrahidas das alturas apparentes para ter-se as alturas verdadeiras.

Exemplos :

Tendo-se altura apparente de Regulus = 34° 20' pede-se a altura verdadeira.

Alt.ª apparente ✱ = 34° 20' 00"
Refr. : 34° : . . = - 1' 25"
Alt.ª verdadeira ✱ = 34° 18' 35"

Sendo a altura apparente do sol = 27° 10' 40" qual a altura verdadeira ?

Altura apparente ⊙ = 27° 10' 40"
Refr.—Par. : 27° 15' = 1' 43"
Altura verdadeira ⊙ = 27° 08' 57"

## TABELLA III

**Dando a parallaxe do sol em altura, para o dia 1.º de cada mez, de 0º a 90º de altura**

| Altura | 1º de Janeiro | 1º Fevereiro<br>1º Dezembro | 1º Março<br>1º Novembro | 1º Abril<br>1º Outubro | 1º Maio<br>1º Setembro | 1º Junho<br>1º Agosto | 1º Julho |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ |
| 0 | 9.01 | 8.99 | 8.93 | 8.86 | 8.79 | 8.73 | 8.71 |
| 3 | 9.00 | 8.98 | 8.92 | 8.85 | 8.77 | 8.72 | 8.70 |
| 6 | 8.96 | 8.94 | 8.89 | 8.81 | 8.74 | 8.68 | 8.67 |
| 9 | 8.90 | 8.88 | 8.82 | 8.75 | 8.68 | 8.62 | 8.61 |
| 12 | 8.81 | 8.79 | 8.74 | 8.67 | 8.59 | 8.54 | 8.52 |
| 15 | 8.70 | 8.68 | 8.63 | 8.56 | 8.49 | 8.43 | 8.42 |
| 18 | 8.57 | 8.55 | 8.50 | 8.43 | 8.36 | 8.31 | 8.29 |
| 21 | 8.41 | 8.39 | 8.34 | 8.27 | 8.20 | 8.15 | 8.14 |
| 24 | 8.23 | 8.21 | 8.16 | 8.09 | 8.03 | 7.98 | 7.96 |
| 27 | 8.03 | 8.01 | 7.96 | 7.89 | 7.83 | 7.78 | 7.76 |
| 30 | 7.80 | 7.78 | 7.74 | 7.67 | 7.61 | 7.56 | 7.55 |
| 33 | 7.56 | 7.54 | 7.49 | 7.43 | 7.37 | 7.32 | 7.31 |
| 36 | 7.29 | 7.27 | 7.23 | 7.17 | 7.11 | 7.06 | 7.05 |
| 39 | 7.00 | 6.99 | 6.94 | 6.89 | 6.83 | 6.79 | 6.77 |
| 42 | 6.70 | 6.68 | 6.64 | 6.58 | 6.53 | 6.49 | 6.48 |
| 44 | 6.48 | 6.47 | 6.43 | 6.37 | 6.32 | 6.28 | 6.27 |
| 46 | 6.26 | 6.24 | 6.21 | 6.15 | 6.10 | 6.07 | 6.05 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 6.03 | 6.01 | 5.98 | 5.93 | 5.88 | 5.84 | 5.83 |
| 50 | 5.79 | 5.78 | 5.74 | 5.70 | 5.65 | 5.61 | 5.60 |
| 52 | 5.55 | 5.53 | 5.50 | 5.45 | 5.41 | 5.38 | 5.36 |
| 54 | 5.30 | 5.28 | 5.25 | 5.21 | 5.16 | 5.13 | 5.12 |
| 56 | 5.04 | 5.03 | 5.00 | 4.95 | 4.91 | 4.88 | 4.87 |
| 58 | 4.78 | 4.76 | 4.73 | 4.70 | 4.66 | 4.63 | 4.62 |
| 60 | 4.51 | 4.49 | 4.47 | 4.43 | 4.39 | 4.37 | 4.36 |
| 62 | 4.23 | 4.22 | 4.19 | 4.16 | 4.12 | 4.10 | 4.09 |
| 64 | 3.95 | 3.94 | 3.92 | 3.88 | 3.85 | 3.83 | 3.82 |
| 66 | 3.67 | 3.66 | 3.63 | 3.60 | 3.57 | 3.55 | 3.54 |
| 68 | 3.38 | 3.37 | 3.35 | 3.32 | 3.29 | 3.27 | 3.26 |
| 70 | 3.08 | 3.07 | 3.06 | 3.03 | 3.00 | 2.99 | 2.98 |
| 72 | 2.78 | 2.78 | 2.76 | 2.74 | 2.71 | 2.70 | 2.69 |
| 74 | 2.48 | 2.48 | 2.46 | 2.44 | 2.42 | 2.41 | 2.40 |
| 76 | 2.18 | 2.17 | 2.16 | 2.14 | 2.13 | 2.11 | 2.11 |
| 78 | 1.87 | 1.87 | 1.86 | 1.84 | 1.83 | 1.82 | 1.81 |
| 80 | 1.56 | 1.56 | 1.55 | 1.54 | 1.53 | 1.52 | 1.51 |
| 82 | 1.25 | 1.25 | 1.24 | 1.23 | 1.22 | 1.22 | 1.21 |
| 84 | 0.94 | 0.94 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.91 |
| 86 | 0.63 | 0.63 | 0.62 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.61 |
| 88 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.30 | 0.30 |
| 90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

NOTA. — A parallaxe em altura é sempre de sentido opposto á refracção, mas como a do sol é sempre pequena, predomina o signal da refracção, e a observação póde ser corrigida englobadamente da refracção e da parallaxe applicando a correcção $r - \pi$ com o signal da refracção.

# TABELLA IV

**Tabella dando a parallaxe em altura dos planetas**

| ALTURA | Parallaxe horizontal | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1" | 2" | 3" | 4" | 5" | 6" | 7" | 8" | 9" | 10" | 20" | 30" |
| ° | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| 0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 |
| 3 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 |
| 6 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 9.9 | 19.9 | 29.8 |
| 9 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 4.9 | 5.9 | 6.9 | 7.9 | 8.9 | 9.9 | 19.8 | 29.6 |
| 12 | 1.0 | 2.0 | 2.9 | 3.9 | 4.9 | 5.9 | 6.8 | 7.8 | 8.8 | 9.8 | 19.6 | 29.3 |
| 15 | 1.0 | 1.9 | 2.9 | 3.9 | 4.8 | 5.8 | 6.8 | 7.7 | 8.7 | 9.7 | 19.3 | 29.0 |
| 18 | 1.0 | 1.9 | 2.9 | 3.8 | 4.8 | 5.7 | 6.7 | 7.6 | 8.6 | 9.5 | 19.0 | 28.5 |
| 21 | 0.9 | 1.9 | 2.8 | 3.7 | 4.7 | 5.6 | 6.5 | 7.5 | 8.4 | 9.3 | 18.7 | 28.0 |
| 24 | 0.9 | 1.8 | 2.7 | 3.7 | 4.6 | 5.5 | 6.4 | 7.3 | 8.2 | 9.1 | 18.3 | 27.4 |
| 27 | 0.9 | 1.8 | 2.7 | 3.6 | 4.5 | 5.3 | 6.2 | 7.1 | 8.0 | 8.9 | 17.8 | 26.7 |
| 30 | 0.9 | 1.7 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 5.2 | 6.1 | 6.9 | 7.8 | 8.7 | 17.3 | 26.0 |
| 33 | 0.8 | 1.7 | 2.5 | 3.4 | 4.2 | 5.0 | 5.9 | 6.7 | 7.5 | 8.4 | 16.8 | 25.2 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 0.8 | 1.6 | 2.4 | 3.2 | 4.0 | 4.9 | 5.7 | 6.5 | 7.3 | 8.1 | 16.2 | 24.3 |
| 39 | 0.8 | 1.6 | 2.3 | 3.1 | 3.9 | 4.7 | 5.4 | 6.2 | 7.0 | 7.8 | 15.5 | 23.3 |
| 42 | 0.7 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 3.7 | 4.5 | 5.2 | 5.9 | 6.7 | 7.4 | 14.9 | 22.3 |
| 45 | 0.7 | 1.4 | 2.1 | 2.8 | 3.5 | 4.2 | 4.9 | 5.7 | 6.4 | 7.1 | 14.1 | 21.2 |
| 48 | 0.7 | 1.3 | 2.0 | 2.7 | 3.3 | 4.0 | 4.7 | 5.4 | 6.0 | 6.7 | 13.4 | 20.1 |
| 51 | 0.6 | 1.3 | 1.9 | 2.5 | 3.1 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.7 | 6.3 | 12.6 | 18.9 |
| 54 | 0.6 | 1.2 | 1.8 | 2.4 | 2.9 | 3.5 | 4.1 | 4.7 | 5.3 | 5.9 | 11.8 | 17.6 |
| 57 | 0.5 | 1.1 | 1.6 | 2.2 | 2.7 | 3.3 | 3.8 | 4.4 | 4.9 | 5.4 | 10.9 | 16.3 |
| 60 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 10.0 | 15.0 |
| 63 | 0.5 | 0.9 | 1.4 | 1.8 | 2.3 | 2.7 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 4.5 | 9.1 | 13.6 |
| 66 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.7 | 4.1 | 8.1 | 12.2 |
| 69 | 0.4 | 0.7 | 1.1 | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.6 | 7.2 | 10.8 |
| 72 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 3.1 | 6.2 | 9.3 |
| 75 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.6 | 5.2 | 7.8 |
| 78 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 4.2 | 6.2 |
| 81 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 3.1 | 4.7 |
| 84 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 3.1 |
| 87 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.6 |
| 90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Nota.— Em relação á parallaxe dos planetas observa-se o mesmo que com o sol: a parallaxe é sempre menor do que a refracção.

# TABELLA V

**Tabella para a transformação dos arcos circulares, em horas, minutos e segundos de tempo.**

GRÁOS

| Arco | Tempo | | Arco | Tempo | | Arco | Tempo | | Arco | Tempo | | Arco | Tempo | | Arco | Tempo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | h | m | ° | h | m | ° | h | m | ° | h | m | ° | h | m | ° | h | m |
| 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | 0 | 60 | 4 | 0 | 90 | 6 | 0 | 120 | 8 | 0 | 150 | 10 | 0 |
| 1 | 0 | 4 | 31 | 2 | 4 | 61 | 4 | 4 | 91 | 6 | 4 | 121 | 8 | 4 | 151 | 10 | 4 |
| 2 | 0 | 8 | 32 | 2 | 8 | 62 | 4 | 8 | 92 | 6 | 8 | 122 | 8 | 8 | 152 | 10 | 8 |
| 3 | 0 | 12 | 33 | 2 | 12 | 63 | 4 | 12 | 93 | 6 | 12 | 123 | 8 | 12 | 153 | 10 | 12 |
| 4 | 0 | 16 | 34 | 2 | 16 | 64 | 4 | 16 | 94 | 6 | 16 | 124 | 8 | 16 | 154 | 10 | 16 |
| 5 | 0 | 20 | 35 | 2 | 20 | 65 | 4 | 20 | 95 | 6 | 20 | 125 | 8 | 20 | 155 | 10 | 20 |
| 6 | 0 | 24 | 36 | 2 | 24 | 66 | 4 | 24 | 96 | 6 | 24 | 126 | 8 | 24 | 156 | 10 | 24 |
| 7 | 0 | 28 | 37 | 2 | 28 | 67 | 4 | 28 | 97 | 6 | 28 | 127 | 8 | 28 | 157 | 10 | 28 |
| 8 | 0 | 32 | 38 | 2 | 32 | 68 | 4 | 32 | 98 | 6 | 32 | 128 | 8 | 32 | 158 | 10 | 32 |
| 9 | 0 | 36 | 39 | 2 | 36 | 69 | 4 | 36 | 99 | 6 | 36 | 129 | 8 | 36 | 159 | 10 | 36 |
| 10 | 0 | 40 | 40 | 2 | 40 | 70 | 4 | 40 | 100 | 6 | 40 | 130 | 8 | 40 | 160 | 10 | 40 |
| 11 | 0 | 44 | 41 | 2 | 44 | 71 | 4 | 44 | 101 | 6 | 44 | 131 | 8 | 44 | 161 | 10 | 44 |
| 12 | 0 | 48 | 42 | 2 | 48 | 72 | 4 | 48 | 102 | 6 | 48 | 132 | 8 | 48 | 162 | 10 | 48 |
| 13 | 0 | 52 | 43 | 2 | 52 | 73 | 4 | 52 | 103 | 6 | 52 | 133 | 8 | 52 | 163 | 10 | 52 |
| 14 | 0 | 56 | 44 | 2 | 56 | 74 | 4 | 56 | 104 | 6 | 56 | 134 | 8 | 56 | 164 | 10 | 56 |
| 15 | 1 | 0 | 45 | 3 | 0 | 75 | 5 | 0 | 105 | 7 | 0 | 135 | 9 | 0 | 165 | 11 | 0 |
| 16 | 1 | 4 | 46 | 3 | 4 | 76 | 5 | 4 | 106 | 7 | 4 | 136 | 9 | 4 | 166 | 11 | 4 |
| 17 | 1 | 8 | 47 | 3 | 8 | 77 | 5 | 8 | 107 | 7 | 8 | 137 | 9 | 8 | 167 | 11 | 8 |
| 18 | 1 | 12 | 48 | 3 | 12 | 78 | 5 | 12 | 108 | 7 | 12 | 138 | 9 | 12 | 168 | 11 | 12 |
| 19 | 1 | 16 | 49 | 3 | 16 | 79 | 5 | 16 | 109 | 7 | 16 | 139 | 9 | 16 | 169 | 11 | 16 |
| 20 | 1 | 20 | 50 | 3 | 20 | 80 | 5 | 20 | 110 | 7 | 20 | 140 | 9 | 20 | 170 | 11 | 20 |
| 21 | 1 | 24 | 51 | 3 | 24 | 81 | 5 | 24 | 111 | 7 | 24 | 141 | 9 | 24 | 171 | 11 | 24 |
| 22 | 1 | 28 | 52 | 3 | 28 | 82 | 5 | 28 | 112 | 7 | 28 | 142 | 9 | 28 | 172 | 11 | 28 |
| 23 | 1 | 32 | 53 | 3 | 32 | 83 | 5 | 32 | 113 | 7 | 32 | 143 | 9 | 32 | 173 | 11 | 32 |
| 24 | 1 | 36 | 54 | 3 | 36 | 84 | 5 | 36 | 114 | 7 | 36 | 144 | 9 | 36 | 174 | 11 | 36 |
| 25 | 1 | 40 | 55 | 3 | 40 | 85 | 5 | 40 | 115 | 7 | 40 | 145 | 9 | 40 | 175 | 11 | 40 |
| 26 | 1 | 44 | 56 | 3 | 44 | 86 | 5 | 44 | 116 | 7 | 44 | 146 | 9 | 44 | 176 | 11 | 44 |
| 27 | 1 | 48 | 57 | 3 | 48 | 87 | 5 | 48 | 117 | 7 | 48 | 147 | 9 | 48 | 177 | 11 | 48 |
| 28 | 1 | 52 | 58 | 3 | 52 | 88 | 5 | 52 | 118 | 7 | 52 | 148 | 9 | 52 | 178 | 11 | 52 |
| 29 | 1 | 56 | 59 | 3 | 56 | 89 | 5 | 56 | 119 | 7 | 56 | 149 | 9 | 56 | 179 | 11 | 56 |
| 30 | 2 | 0 | 60 | 4 | 0 | 90 | 6 | 0 | 120 | 8 | 0 | 150 | 10 | 0 | 180 | 12 | 0 |

## TABELLA V

**Tabella para a transformação dos arcos circulares em horas, minutos e segundos de tempo.**

(Conclusão)

| MINUTOS DE ARCO | | | | SEGUNDOS DE ARCO | | | | Fracção de seg. de arco. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arco | Tempo | Arco | Tempo | Arco | Tempo | Arco | Tempo | Arco | Tempo |
| ′ | m. s | ′ | m. s | ″ | s | ″ | s | ″ | s |
| 0 | 0 0 | 30 | 2 0 | 0 | 0. 00 | 30 | 2. 00 | 0.0 | 0.000 |
| 1 | 0 4 | 31 | 2 4 | 1 | 0. 07 | 31 | 2. 07 | 0.1 | 0.007 |
| 2 | 0 8 | 32 | 2 8 | 2 | 0. 13 | 32 | 2. 13 | 0.2 | 0.013 |
| 3 | 0 12 | 33 | 2 12 | 3 | 0. 20 | 33 | 2. 20 | 0.3 | 0.020 |
| 4 | 0 16 | 34 | 2 16 | 4 | 0. 27 | 34 | 2. 27 | 0.4 | 0.027 |
| 5 | 0 20 | 35 | 2 20 | 5 | 0. 33 | 35 | 2. 33 | 0.5 | 0.033 |
| 6 | 0 24 | 36 | 2 24 | 6 | 0. 40 | 36 | 2. 40 | 0.6 | 0.040 |
| 7 | 0 28 | 37 | 2 28 | 7 | 0. 47 | 37 | 2. 47 | 0.7 | 0.047 |
| 8 | 0 32 | 38 | 2 32 | 8 | 0. 53 | 38 | 2. 53 | 0.8 | 0.053 |
| 9 | 0 36 | 39 | 2 36 | 9 | 0. 60 | 39 | 2. 60 | 0.9 | 0.060 |
| 10 | 0 40 | 40 | 2 40 | 10 | 0. 67 | 40 | 2. 67 | 1.0 | 0.067 |
| 11 | 0 44 | 41 | 2 44 | 11 | 0. 73 | 41 | 2. 73 | | |
| 12 | 0 48 | 42 | 2 48 | 12 | 0. 80 | 42 | 2. 80 | | |
| 13 | 0 52 | 43 | 2 52 | 13 | 0. 87 | 43 | 2. 87 | | |
| 14 | 0 56 | 44 | 2 56 | 14 | 0. 93 | 44 | 2. 93 | | |
| 15 | 1 0 | 45 | 3 0 | 15 | 1. 00 | 45 | 3. 00 | | |
| 16 | 1 4 | 46 | 3 4 | 16 | 1. 07 | 46 | 3. 07 | | |
| 17 | 1 8 | 47 | 3 8 | 17 | 1. 13 | 47 | 3. 13 | | |
| 18 | 1 12 | 48 | 3 12 | 18 | 1. 20 | 48 | 3. 20 | | |
| 19 | 1 16 | 49 | 3 16 | 19 | 1. 27 | 49 | 3. 27 | | |
| 20 | 1 20 | 50 | 3 20 | 20 | 1. 33 | 50 | 3. 33 | | |
| 21 | 1 24 | 51 | 3 24 | 21 | 1. 40 | 51 | 3. 40 | | |
| 22 | 1 28 | 52 | 3 28 | 22 | 1. 47 | 52 | 3. 47 | | |
| 23 | 1 32 | 53 | 3 32 | 23 | 1. 53 | 53 | 3. 53 | | |
| 24 | 1 36 | 54 | 3 36 | 24 | 1. 60 | 54 | 3. 60 | | |
| 25 | 1 40 | 55 | 3 40 | 25 | 1. 67 | 55 | 3. 67 | | |
| 26 | 1 44 | 56 | 3 44 | 26 | 1. 73 | 56 | 3. 73 | | |
| 27 | 1 48 | 57 | 3 48 | 27 | 1. 80 | 57 | 3. 80 | | |
| 28 | 1 52 | 58 | 3 52 | 28 | 1. 87 | 58 | 3. 87 | | |
| 29 | 1 56 | 59 | 3 56 | 29 | 1. 93 | 59 | 3. 93 | | |
| 30 | 2 0 | 60 | 4 0 | 30 | 2. 00 | 60 | 4. 00 | | |

## TABELLA VI

### Conversão do tempo em partes do Equador,

**Ou em grãos de longitude terrestre**

| Horas | Grãos | m. / s. | ° ' / ' '' | m. / s. | ° ' / ' '' | Decimos de segundo de tempo | Segundos de arco |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | s | '' |
| 1 | 15 | 1 | 0 15 | 31 | 7 45 | 0. 1 | 1.50 |
| 2 | 30 | 2 | 0 30 | 32 | 8 0 | 0. 2 | 3.00 |
| 3 | 45 | 3 | 0 45 | 33 | 8 15 | 0. 3 | 4.50 |
| 4 | 60 | 4 | 1 0 | 34 | 8 30 | 0. 4 | 6.00 |
| 5 | 75 | 5 | 1 15 | 35 | 8 45 | 0. 5 | 7.50 |
| 6 | 90 | 6 | 1 30 | 36 | 9 0 | 0. 6 | 9.50 |
| 7 | 105 | 7 | 1 45 | 37 | 9 15 | 0. 7 | 10.50 |
| 8 | 120 | 8 | 2 0 | 38 | 9 30 | 0. 8 | 12.00 |
| 9 | 135 | 9 | 2 15 | 39 | 9 45 | 0. 9 | 13.50 |
| 10 | 150 | 10 | 2 30 | 40 | 10 0 | 1. 0 | 15.00 |
| 11 | 165 | 11 | 2 45 | 41 | 10 15 | | |
| 12 | 180 | 12 | 3 0 | 42 | 10 30 | Centesim. de segundo | Segundos de arco |
| 13 | 195 | 13 | 3 15 | 43 | 10 45 | | |
| 14 | 210 | 14 | 3 30 | 44 | 11 0 | | |
| 15 | 225 | 15 | 3 45 | 45 | 11 15 | | |
| 16 | 240 | 16 | 4 0 | 46 | 11 30 | s | '' |
| 17 | 255 | 17 | 4 15 | 47 | 11 45 | 0 01 | 0.15 |
| 18 | 270 | 18 | 4 30 | 48 | 12 0 | 0.02 | 0.30 |
| 19 | 285 | 19 | 4 45 | 49 | 12 15 | 0.03 | 0.45 |
| 20 | 300 | 20 | 5 0 | 50 | 12 30 | 0.04 | 0.60 |
| 21 | 315 | 21 | 5 15 | 51 | 12 45 | 0.05 | 0.75 |
| 22 | 330 | 22 | 5 30 | 52 | 13 0 | 0.06 | 0.90 |
| 23 | 345 | 23 | 5 45 | 53 | 13 15 | 0.07 | 1.05 |
| 24 | 360 | 24 | 6 0 | 54 | 13 30 | 0.08 | 1.20 |
| | | 25 | 6 15 | 55 | 13 45 | 0.09 | 1.35 |
| | | 26 | 6 30 | 56 | 14 0 | 0.10 | 1.50 |
| | | 27 | 6 45 | 57 | 14 15 | | |
| | | 28 | 7 0 | 58 | 14 30 | | |
| | | 29 | 7 15 | 59 | 14 45 | | |
| | | 30 | 7 30 | 60 | 15 0 | | |

Para transformar o tempo em arco, divide-se em horas, minutos e segundos e fracção, que separadamente transformadas, são depois addicionadas. A columna das horas e a de fracção dão directamente o seu valor equivalente. Os valores correspondentes a minutos e segundos de tempo são encontrados reunidos na mesma columna.

Para evitar ambiguidade, convem lembrar que minutos de tempo dão sempre grãos e minutos de arco, e segundos de tempo, minutos e segundos de arco.

Exemplo { $5^m = 1^o\ 15'$ ; $5^s = 1'\ 15''$ }

# TABELLA VII

**Tabella para converter gráos sexagesimaes d'arco em grados centesimaes**

**90° = 100g**

| Unidades | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dezenas de gráos d'arco | ° | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | g ″ | ° |
| | 0 | 0 9000.0 | 1 1111.1 | 2 2222.2 | 3 3333.3 | 4 4444.4 | 5 5555.6 | 6 6666.7 | 7 7777.8 | 8 8888.9 | 10 0000.0 | 0 |
| | 10 | 11 1111.1 | 12 2222.2 | 13 3333.3 | 14 4444.4 | 15 5555.6 | 16 6666.7 | 17 7777.8 | 18 8888.9 | 20 0000.0 | 21 1111.1 | 10 |
| | 20 | 22 2222.2 | 23 3333.3 | 24 4444.4 | 25 5555.6 | 26 6666.7 | 27 7777.8 | 28 8888.9 | 30 0000.0 | 31 1111.1 | 32 2222.2 | 20 |
| | 30 | 33 3333.3 | 34 4444.4 | 35 5555.6 | 36 6666.7 | 37 7777.7 | 38 8888.9 | 40 0000.0 | 41 1111.1 | 42 2222.2 | 43 3333.3 | 30 |
| | 40 | 44 4444.4 | 45 5555.6 | 46 6666.7 | 47 7777.8 | 48 8888.9 | 50 0000.0 | 51 1111.1 | 52 2222.2 | 53 3333.3 | 54 4444.4 | 40 |
| | 50 | 55 5555.6 | 56 6666.7 | 57 7777.8 | 58 8888.9 | 60 0000.0 | 61 1111.1 | 62 2222.2 | 63 3333.3 | 64 4444.4 | 65 5555.6 | 50 |
| | 60 | 66 6666.7 | 67 7777.8 | 68 8888.9 | 70 0000.0 | 71 1111.1 | 72 2222.3 | 73 3333.3 | 74 4444.4 | 75 5555.6 | 76 6666.7 | 60 |
| | 70 | 77 7777.8 | 78 8888.9 | 80 0000.0 | 81 1111.1 | 82 2222.2 | 83 3333.3 | 84 4444.4 | 85 5555.6 | 86 6666.7 | 87 7777.8 | 70 |
| | 80 | 88 8888.9 | 90 0000.0 | 91 1111.1 | 92 2222.2 | 93 3333.3 | 94 4444.4 | 95 5555.6 | 96 6666.7 | 97 7777.8 | 98 8888.9 | 80 |
| Dezenas de minutos | ′ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ′ |
| | 0 | 0.00 | 185.18 | 370.37 | 555 56 | 740.74 | 925.93 | 1111.11 | 1296.30 | 1481.48 | 1666.67 | 0 |
| | 10 | 1851.85 | 2087.04 | 2222.22 | 2407.41 | 2592.59 | 2777.78 | 2962.96 | 3148.15 | 3333.33 | 3518.52 | 10 |
| | 20 | 3703.70 | 3888.89 | 4074.07 | 4259.26 | 4444.44 | 4629.63 | 4814.81 | 5000.00 | 5185.19 | 5370.37 | 20 |
| | 30 | 5555.56 | 5740.74 | 5925.93 | 6111.11 | 6296.30 | 6481.48 | 6666.67 | 6851.85 | 7037.04 | 7222.22 | 30 |
| | 40 | 7407.41 | 7592.59 | 7777.78 | 7692.96 | 8148.15 | 8333.33 | 8518.52 | 8703.70 | 8888.89 | 9074.07 | 40 |
| | 50 | 9259.26 | 9444.44 | 9629.63 | 9814.82 | 1 0000.00 | 1 0185.18 | 1 0370.37 | 1 0555.56 | 1 0740.74 | 1 0925.93 | 50 |
| Dezenas de segundos | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ |
| | 0 | 0.00 | 3.09 | 6.17 | 9.26 | 12.35 | 15.43 | 18.52 | 21.60 | 24.69 | 27.78 | 0 |
| | 10 | 30.86 | 33.95 | 37.04 | 40.12 | 43.21 | 46.30 | 49.38 | 52.47 | 52.56 | 58.64 | 10 |
| | 20 | 61.73 | 64.81 | 67.90 | 70.99 | 74.07 | 77.16 | 80.25 | 83.33 | 86.42 | 80.51 | 20 |
| | 30 | 92.59 | 95.68 | 98.76 | 101.85 | 104.94 | 108.02 | 111.11 | 114.20 | 117.28 | 120.37 | 30 |
| | 40 | 123.46 | 126.54 | 129.63 | 132.72 | 135.80 | 138.89 | 141.98 | 145.06 | 148.15 | 151.23 | 40 |
| | 50 | 154.32 | 157.41 | 160.49 | 163.58 | 166.67 | 169.75 | 172.84 | 175.93 | 179.01 | 182.10 | 50 |

Para applicar esta tabella, decompõe-se o numero de gráos, minutos ou segundos, em dezenas e unidades, procura-se nas linhas horizontaes para o numero de dezenas, e nas verticaes para as unidades; na intersecção encontra-se o valor procurado, expresso em grados e fracção decimal.

TABELLA VIII

**Tabella de conversão de grados em gráos**

| g ″ | g ″ | g ° ′ ″ |
|---|---|---|
| 0.0001 = 0.324 | 0.001 = 3.24 | 0.01 = 0 32.4 |
| 0.0002 = 0.648 | 0.002 = 6.48 | 0.02 = 1 4.8 |
| 0.0003 = 0.972 | 0.003 = 9.72 | 0.03 = 1 37.2 |
| 0.0004 = 1 296 | 0.004 = 12.96 | 0.04 = 2 9.6 |
| 0.0005 = 1.620 | 0.005 = 16.20 | 0.05 = 2 42.0 |
| 0.0006 = 1.944 | 0.006 = 19.44 | 0.06 = 3 14.4 |
| 0.0007 = 2.268 | 0.007 = 22.68 | 0.07 = 3 46.8 |
| 0.0008 = 2.592 | 0.008 = 25.92 | 0.08 = 4 19.2 |
| 0.0009 = 2.916 | 0.009 = 29.16 | 0.09 = 4 51.6 |
| **g ′ ″** | **g ° ′** | **g °** |
| 0.1 = 5 24 | 1 = 0 54 | 10 = 9 |
| 0.2 = 10 48 | 2 = 1 48 | 20 = 18 |
| 0.3 = 16 12 | 3 = 2 42 | 30 = 27 |
| 0.4 = 21 36 | 4 = 3 36 | 40 = 36 |
| 0.5 = 27 00 | 5 = 4 30 | 50 = 45 |
| 0.6 = 32 24 | 6 = 5 24 | 60 = 54 |
| 0.7 = 37 48 | 7 = 6 18 | 70 = 63 |
| 0.8 = 43 12 | 8 = 7 12 | 80 = 72 |
| 0.9 = 48 36 | 9 = 8 6 | 90 = 81 |
| | | **g °** |
| | | 100 = 90 |

Para se obter, com o auxilio desta tabella o valor em gráos de um angulo dado em grados, far-se-ha a somma dos valores de suas differentes unidades.

Exemplo. — Quer-se achar o valor de 24 g. 5697.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Acha-se | para | 20 . . . . | 18° | | |
| » | » | 4 . . . . | 3 | 36′ | |
| » | » | 0,5. . . . | | 27 | |
| » | » | 0,06 . . . | | 3 | 14″. 4 |
| » | » | 0,009. . . | | | 29. 16 |
| » | » | 0,0007. . | | | 2.268 |
| **Total para 24g.56′97=** | | | **22°** | **6′** | **45″.828** |

# TABELLA IX

**Para converter intervallos do tempo médio em tempo sideral**
**Argumento: tempo médio.**

(A correcção é sempre accrescentada ao tempo médio)

| Tempo médio | Correcção | Tempo médio | Correcção | Tempo médio | Correcção | Tempo médio | Correcção | Tempo médio | Correcção |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h | m s | m | s | m | s | s | s | s | s |
| 1 | 0 9.856 | 1 | 0.164 | 31 | 5.093 | 1 | 0.003 | 31 | 0.085 |
| 2 | 0 19.713 | 2 | 0.329 | 32 | 5.257 | 2 | 0.005 | 32 | 0.088 |
| 3 | 0 29.569 | 3 | 0.493 | 33 | 5.421 | 3 | 0.008 | 33 | 0.090 |
| 4 | 0 39.426 | 4 | 0.657 | 34 | 5.585 | 4 | 0.011 | 34 | 0.093 |
| 5 | 0 49.282 | 5 | 0.821 | 35 | 5.750 | 5 | 0.014 | 35 | 0.096 |
| 6 | 0 59.139 | 6 | 0.986 | 36 | 5.914 | 6 | 0.016 | 36 | 0.099 |
| 7 | 1 8.995 | 7 | 1.150 | 37 | 6.078 | 7 | 0.019 | 37 | 0.101 |
| 8 | 1 18.852 | 8 | 1.314 | 38 | 6.242 | 8 | 0.022 | 38 | 0.104 |
| 9 | 1 28.708 | 9 | 1.478 | 39 | 6.407 | 9 | 0.025 | 39 | 0.107 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 38.565 | 10 | 1.643 | 40 | 6.571 | 10 | 0.027 | 40 | 0.110 |
| 11 | 1 48.421 | 11 | 1.807 | 41 | 6.735 | 11 | 0.030 | 41 | 0.112 |
| 12 | 1 58.278 | 12 | 1.971 | 42 | 6.900 | 12 | 0.033 | 42 | 0.115 |
| 13 | 2 08.134 | 13 | 2.136 | 43 | 7.064 | 13 | 0.036 | 43 | 0.118 |
| 14 | 2 17.991 | 14 | 2.300 | 44 | 7.228 | 14 | 0.038 | 44 | 0.120 |
| 15 | 2 27.847 | 15 | 2.464 | 45 | 7.392 | 15 | 0.041 | 45 | 0.122 |
| 16 | 2 37.704 | 16 | 2.628 | 46 | 7.557 | 16 | 0.044 | 46 | 0.126 |
| 17 | 2 47.560 | 17 | 2.793 | 47 | 7.721 | 17 | 0.047 | 47 | 0.129 |
| 18 | 2 57.417 | 18 | 2.957 | 48 | 7.885 | 18 | 0.049 | 48 | 0.131 |
| 19 | 3 07.273 | 19 | 3.121 | 49 | 8.049 | 19 | 0.052 | 49 | 0.134 |
| 20 | 3 17.129 | 20 | 3.285 | 50 | 8.214 | 20 | 0.055 | 50 | 0.137 |
| 21 | 3 26.986 | 21 | 3.450 | 51 | 8.378 | 21 | 0.057 | 51 | 0.140 |
| 22 | 3 36.842 | 22 | 3.614 | 52 | 8.542 | 22 | 0.060 | 52 | 0.142 |
| 23 | 3 46.699 | 23 | 3.778 | 53 | 8.707 | 23 | 0.063 | 53 | 0.145 |
| 24 | 3 56.555 | 24 | 3.943 | 54 | 8.871 | 24 | 0.066 | 54 | 0.148 |
| | | 25 | 4.107 | 55 | 9.035 | 25 | 0.068 | 55 | 0.151 |
| | | 26 | 4.271 | 56 | 9.199 | 26 | 0.071 | 56 | 0.153 |
| | | 27 | 4.435 | 57 | 9.364 | 27 | 0.074 | 57 | 0.156 |
| | | 28 | 4.600 | 58 | 9.528 | 28 | 0.077 | 58 | 0.159 |
| | | 29 | 4.764 | 59 | 9.692 | 29 | 0.079 | 59 | 0.162 |
| | | 30 | 4.928 | 60 | 9.856 | 30 | 0.082 | 60 | 0.164 |

# TABELLA X

**Para converter intervallos de tempo sideral em tempo médio**
**Argumento: tempo sideral**

(A correcção é sempre subtractiva do tempo sideral)

| Tempo sideral | Correcção | Tempo sideral | Correcção | Tempo sideral | Correcção | Tempo sideral | Correcção | Tempo sideral | Correcção |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h | m s | m | s | m | s | m | s | s | |
| 1 | 0 9.830 | 1 | 0.164 | 31 | 5.079 | 1 | 0.003 | 31 | 0.085 |
| 2 | 0 19.659 | 2 | 0.328 | 32 | 5.242 | 2 | 0.005 | 32 | 0.087 |
| 3 | 0 29.489 | 3 | 0.491 | 33 | 5.406 | 3 | 0.008 | 33 | 0.090 |
| 4 | 0 39.318 | 4 | 0.655 | 34 | 5.570 | 4 | 0.011 | 34 | 0.093 |
| 5 | 0 49.148 | 5 | 0.819 | 35 | 5.734 | 5 | 0.014 | 35 | 0.096 |
| 6 | 0 58.977 | 6 | 0.983 | 36 | 5.898 | 6 | 0.016 | 36 | 0.098 |
| 7 | 1 8.807 | 7 | 1.147 | 37 | 6.062 | 7 | 0.019 | 37 | 0.101 |
| 8 | 1 18.636 | 8 | 1.311 | 38 | 6.225 | 8 | 0.022 | 38 | 0.104 |
| 9 | 1 28.466 | 9 | 1.474 | 39 | 6.389 | 9 | 0.025 | 39 | 0.106 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 38.296 | 10 | 1.638 | 40 | 6.553 | 10 | 0.027 | 40 | 0.109 |
| 11 | 1 48.125 | 11 | 1.802 | 41 | 6.717 | 11 | 0.030 | 41 | 0.112 |
| 12 | 1 57.955 | 12 | 1.966 | 42 | 6.881 | 12 | 0.033 | 42 | 0.115 |
| 13 | 2 7.784 | 13 | 2.130 | 43 | 7.045 | 13 | 0.035 | 43 | 0.117 |
| 14 | 2 17.614 | 14 | 2 294 | 44 | 7.208 | 14 | 0.038 | 44 | 0.120 |
| 15 | 2 27.443 | 15 | 2.457 | 45 | 7.372 | 15 | 0.041 | 45 | 0.123 |
| 16 | 2 37 273 | 16 | 2.621 | 46 | 7.536 | 16 | 0.044 | 46 | 0.126 |
| 17 | 2 47.103 | 17 | 2.785 | 47 | 7.700 | 17 | 0.046 | 47 | 0.128 |
| 18 | 2 56.932 | 18 | 2.949 | 48 | 7.864 | 18 | 0.049 | 48 | 0.131 |
| 19 | 3 6.762 | 19 | 3.113 | 49 | 8.027 | 19 | 0.052 | 49 | 0.134 |
| 20 | 3 16.591 | 20 | 3.277 | 50 | 8.191 | 20 | 0.055 | 50 | 0.137 |
| 21 | 3 26.421 | 21 | 3.440 | 51 | 8.355 | 21 | 0.057 | 51 | 0.139 |
| 22 | 3 36 250 | 22 | 3.601 | 52 | 8.519 | 22 | 0.060 | 52 | 0.142 |
| 23 | 3 46.080 | 23 | 3.768 | 53 | 8.683 | 23 | 0.063 | 53 | 0.145 |
| 24 | 3 55 909 | 24 | 3.932 | 54 | 8.847 | 24 | 0.066 | 54 | 0.147 |
| | | 25 | 4.096 | 55 | 9.010 | 25 | 0.068 | 55 | 0.150 |
| | | 26 | 4.259 | 56 | 9.174 | 26 | 0.071 | 56 | 0.153 |
| | | 27 | 4.423 | 57 | 9.338 | 27 | 0.074 | 57 | 0.156 |
| | | 28 | 4.587 | 58 | 9.502 | 28 | 0.076 | 58 | 0.158 |
| | | 29 | 4.751 | 59 | 9.666 | 29 | 0.079 | 59 | 0.161 |
| | | 30 | 4.915 | 60 | 9.830 | 30 | 0.082 | 60 | 0.164 |

# TABELLA XI

**Para a conversão de cada dia dos mezes, em dias do anno, e das horas, minutos e segundos, em fracção decimal do dia.**

| MEZ | ANNO communm | ANNO bissexto | MINUTOS | Fracções decimaes do dia | MINUTOS | Fracções decimaes do dia | SEGUNDOS | Fracções decimaes do dia | SEGUNDOS | Fracções decimaes do dia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 0 | 0 | — 1 | 1 | 0.000694 | 31 | 0.021528 | 1 | 0.000012 | 31 | 0.000359 |
| Fev. 0 | 31 | + 30 | 2 | 0.001389 | 32 | 0.022222 | 2 | 0.000023 | 32 | 0.000370 |
| Mar. 0 | 59 | 59 | 3 | 0.002083 | 33 | 0.022917 | 3 | 0.000035 | 33 | 0.000382 |
| Abr. 0 | 90 | 90 | 4 | 0.002778 | 34 | 0.023611 | 4 | 0.000046 | 34 | 0.000394 |
| Maio. 0 | 120 | 120 | | | | | | | | |
| Jun. 0 | 151 | 151 | 5 | 0.003472 | 35 | 0.024306 | 5 | 0.000058 | 35 | 0.000405 |
| Jul. 0 | 181 | 181 | 6 | 0.004167 | 36 | 0.025000 | 6 | 0.000069 | 36 | 0.000417 |
| Agos. 0 | 212 | 212 | 7 | 0.004861 | 37 | 0.025694 | 7 | 0.000081 | 37 | 0.000428 |
| Set. 0 | 243 | 243 | 8 | 0.005556 | 38 | 0.026389 | 8 | 0.000093 | 38 | 0.000440 |
| Out. 0 | 273 | 273 | | | | | | | | |
| Nov. 0 | 304 | 304 | 9 | 0.006250 | 39 | 0.027083 | 9 | 0.000104 | 39 | 0.000451 |
| Dez. 0 | 334 | 334 | 10 | 0.006944 | 40 | 0.027778 | 10 | 0.000116 | 40 | 0.000463 |
| | | | 11 | 0.007639 | 41 | 0.028472 | 11 | 0.000127 | 41 | 0.000475 |
| | | | 12 | 0.008333 | 42 | 0.029167 | 12 | 0.000139 | 42 | 0.000486 |

| HORAS | Frações decimaes do dia | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.041667 | 13 | 0.009028 | 43 | 0.029861 | 13 | 0.000150 | 43 | 0.000498 |
| 2 | 0.083333 | 14 | 0.009722 | 44 | 0.030556 | 14 | 0.000162 | 44 | 0.000509 |
| 3 | 0.125000 | 15 | 0.010417 | 45 | 0.031250 | 15 | 0.000174 | 45 | 0.000521 |
| 4 | 0.166667 | 16 | 0.011111 | 46 | 0.031944 | 16 | 0.000185 | 46 | 0.000532 |
| 5 | 0.208333 | 17 | 0.011806 | 47 | 0.032639 | 17 | 0.000197 | 47 | 0.000544 |
| 6 | 0.250000 | 18 | 0.012500 | 48 | 0.033333 | 18 | 0.000208 | 48 | 0.000556 |
| 7 | 0.291667 | 19 | 0.013194 | 49 | 0.034028 | 19 | 0.000220 | 49 | 0.000567 |
| 8 | 0.333333 | 20 | 0.013889 | 50 | 0.034722 | 20 | 0.000231 | 50 | 0.000579 |
| 9 | 0.375000 | 21 | 0.014583 | 51 | 0.035417 | 21 | 0.000243 | 51 | 0.000590 |
| 10 | 0.416667 | 22 | 0.015278 | 52 | 0.036111 | 22 | 0.000255 | 52 | 0.000602 |
| 11 | 0.458333 | 23 | 0.015972 | 53 | 0.036806 | 23 | 0.000266 | 53 | 0.000613 |
| 12 | 0.500000 | 24 | 0.016667 | 54 | 0.037500 | 24 | 0.000278 | 54 | 0.000625 |
| 13 | 0.541667 | 25 | 0.017361 | 55 | 0.038194 | 25 | 0.000289 | 55 | 0.000637 |
| 14 | 0.583333 | 26 | 0.018056 | 56 | 0.038889 | 26 | 0.000301 | 56 | 0.000648 |
| 15 | 0.625000 | 27 | 0.018750 | 57 | 0.039583 | 27 | 0.000312 | 57 | 0.000660 |
| 16 | 0.666667 | 28 | 0.019444 | 58 | 0.040278 | 28 | 0.000324 | 58 | 0.000671 |
| 17 | 0.708333 | 29 | 0.020139 | 59 | 0.040972 | 29 | 0.000336 | 59 | 0.000683 |
| 18 | 0.750000 | 30 | 0.020833 | 60 | 0.041667 | 30 | 0.000347 | 60 | 0.000694 |
| 19 | 0.791667 | | | | | | | | |
| 20 | 0.833333 | | | | | | | | |
| 21 | 0.875000 | | | | | | | | |
| 22 | 0.916667 | | | | | | | | |
| 23 | 0.958333 | | | | | | | | |

## TABELLA XIII

### Valores e logarithmos vulgares de algumas quantidades constantes

| | NUMEROS | LOGARITHMOS VULGARES |
|---|---|---|
| Semi-eixo terrestre equatorial (Faye) | 6378393 m | 6.8047114 |
| Semi-eixo polar | 6356549 | 6.8032214 |
| Raio da esphera tendo o mesmo volume | 6371103 | 6.8042146 |
| Raio da esphera tendo a mesma área | 6371109 | 6.8042150 |
| Achatamento (segundo Faye) | $\frac{1}{292.1}$ | 7.5345171 (-10) |
| » (segundo Bessel) | $\frac{1}{299.15}$ | 7.5241069 (-10) |
| » (segundo Clark) | $\frac{1}{293.5}$ | 7.5323919 (-10) |
| Valor da circumferencia em segundos | 1296000 | 6.1126050 |
| » » minutos | 21600 | 4.3344538 |
| » » gráos | 360 | 2.5563025 |
| » » em raios | 6.283185 | 0.7981799 |
| Comprimento do arco egual ao raio (em gráos) | 57° 2958 | 1.7581226 |
| » » (em minutos) | 3437' 75 | 3.5362739 |
| » » em (segundos) | 206264."8 | 5.3144251 |
| Base dos Log. naturaes, M = log. e | e = 2.7182818 | 0.4342945 |
| $\pi$ | 3.14159265 | 0.4971499 |
| $\frac{1}{\pi}$ | 0.3183099 | 9.5028501 (-10) |
| $\pi^2$ | 9.8696044 | 0.9942997 |
| $\sqrt{\pi}$ | 1.7724539 | 0.2485749 |

# TABELLA XIV

## Factores parallaticos

| $\varphi$ | tang $\varphi'$ | $\pi_0 \rho$ sen $\varphi'$ | $\log \frac{1}{15} \pi_0 \rho \cos \varphi'$ | $\varphi$ | log tang $\varphi'$ | $\log \pi_0 \rho$ sen $\varphi'$ | $\log \frac{1}{15} \pi_0 \rho \cos \varphi'$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | | | | ° | | | |
| 0 | 0.00000 | 0.0000 | 9.77134 | 20 | 9.55810 | 0.47869 | 9.74450 |
| 1 | 0.01734 | 0.1536 | 9.77128 | 21 | 9.58121 | 0.49899 | 9.74169 |
| 2 | 0.03468 | 0.3071 | 9.77108 | 22 | 9.60345 | 0.51825 | 9.73872 |
| 3 | 0.05205 | 0.4605 | 9.77075 | 23 | 9.62489 | 0.53657 | 9.73559 |
| 4 | 0.06945 | 0.6138 | 9.77029 | 24 | 9.64562 | 0.55403 | 9.73232 |
| 5 | 0.08689 | 0.7670 | 9.76970 | 25 | 9.66571 | 0.57068 | 9.72888 |
| 6 | 0.10439 | 0.9199 | 9.76897 | 26 | 9.68522 | 0.58659 | 9.72529 |
| 7 | 0.12195 | 1.0725 | 9.76811 | 27 | 9.70420 | 0.60182 | 9.72153 |
| 8 | 0.13958 | 1.2248 | 9.76712 | 28 | 9.72271 | 0.61640 | 9.71760 |
| 9 | 0.15731 | 1.3767 | 9.76600 | 29 | 9.74079 | 0.63039 | 9.71351 |
| 10 | 0.17513 | 1.5282 | 9.76474 | 30 | 9.75847 | 0.64381 | 9.70924 |
| 11 | 0.19306 | 1.6793 | 9.76334 | 31 | 9.77581 | 0.65670 | 9.70480 |
| 12 | 0.21411 | 1.8298 | 9.76181 | 32 | 9.79282 | 0.66909 | 9.70018 |
| 13 | 0.22930 | 1.9798 | 9.76014 | 33 | 9.80955 | 0.68102 | 9.69537 |
| 14 | 0.24763 | 2.1293 | 9.75833 | 34 | 9.82602 | 0.69249 | 9.69038 |
| 15 | 0.26613 | 2.2781 | 9.75639 | 35 | 9.84226 | 0.70355 | 9.68519 |
| 16 | 0.28479 | 2.4262 | 9.75430 | 36 | 9.85830 | 0.71420 | 9.67981 |
| 17 | 0.30365 | 2.5735 | 9.75207 | 37 | 9.87415 | 0.72447 | 9.67423 |
| 18 | 0.32271 | 2.7201 | 9.74969 | 38 | 9.88984 | 0.73437 | 9.66844 |
| 19 | 0.34198 | 2.8659 | 9.74717 | 39 | 9.90540 | 0.74393 | 9.66243 |
| 20 | 0.36149 | 3.0109 | 9.74450 | 40 | 9.92085 | 0.75315 | 9.65621 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21 | 0.38125 | 3.1549 | 9.74169 |
| 22 | 0.40128 | 3.2980 | 9.73872 |
| 23 | 0.42159 | 3.4401 | 9.73559 |
| 24 | 0.44220 | 3.5812 | 9.73232 |
| 25 | 0.46314 | 3.7212 | 9.72888 |

A presente tabella cujo argumento é a latitude geographica, dá os valores necessarios ao calculo dos factores parallacticos, em que $\pi_0$ é a parallaxe solar, admittida egual a 8''.86, e $\varphi'$ a latitude geocentrica, calculada para o achatamento $\rho = \frac{1}{293}$

| | | | |
|---|---|---|---|
| 41 | 9.93620 | 0.76205 | 9.64976 |
| 42 | 9.95147 | 0.77064 | 9.64308 |
| 43 | 9.96669 | 0.77894 | 9.63616 |
| 44 | 9.98187 | 0.78695 | 9.62899 |
| 45 | 9.99704 | 0.79469 | 9.62157 |
| 46 | 0.01220 | 0.80217 | 9.61388 |
| 47 | 0.02738 | 0.80939 | 9.60592 |
| 48 | 0.04260 | 0.81636 | 9.59767 |
| 49 | 0.05787 | 0.82309 | 9.58913 |
| 50 | 0.07322 | 0.82959 | 9.58028 |
| 51 | 0.08867 | 0.83587 | 9.57111 |
| 52 | 0.10423 | 0.84192 | 9.56160 |
| 53 | 0.11992 | 0.84776 | 9.55175 |
| 54 | 0.13577 | 0.85340 | 9.54153 |
| 55 | 0.15181 | 0.85883 | 9.53093 |
| 56 | 0.16805 | 0.86406 | 9.51992 |
| 57 | 0.18452 | 0.86910 | 9.50849 |
| 58 | 0.20125 | 0.87395 | 9.49662 |
| 59 | 0.21826 | 0.87862 | 9.48427 |
| 60 | 0.23560 | 0.88311 | 9.47142 |
| 61 | 0.25328 | 0.88742 | 9.45805 |
| 62 | 0.27136 | 0.89156 | 9.44411 |
| 63 | 0.28987 | 0.89553 | 9.42957 |
| 64 | 0.30885 | 0.89933 | 9.41438 |
| 65 | 0.32836 | 0.90296 | 9.39851 |
| 66 | 0.34845 | 0.90643 | 9.38189 |
| 67 | 0.36918 | 0.90975 | 9.36448 |
| 68 | 0.39063 | 0.91291 | 9.34619 |
| 69 | 0.41286 | 0.91591 | 9.32696 |
| 70 | 0.43597 | 0.91876 | 9.30670 |

## TABELLA XV

Dando o augmento do semi-diametro da lua produzido pela altura desse astro acima do horizonte

| Altura apparente da lua | SEMI-DIAMETRO HORIZONTAL DA LUA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14° 30′ | 15° 0′ | 15° 30′ | 16° 0′ | 16° 30′ | 17° 0′ |
| ° | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ |
| 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| 2 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| 4 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 |
| 6 | 1.5 | 1 6 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.1 |
| 8 | 2.0 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.6 | 2.7 |
| 10 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.4 |
| 12 | 2.9 | 3.1 | 3.3 | 3.5 | 3.8 | 4.0 |
| 14 | 3.4 | 3.6 | 3.9 | 4.1 | 4.4 | 4.7 |
| 16 | 3.8 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 5.0 | 5.3 |
| 18 | 4.3 | 4.6 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.9 |
| 20 | 4.7 | 5.0 | 5.4 | 5.8 | 6.1 | 6.5 |
| 22 | 5.2 | 5.5 | 5.9 | 6.3 | 6.7 | 7.1 |
| 24 | 5.6 | 6.0 | 6.4 | 6.8 | 7.3 | 7.7 |
| 26 | 6.0 | 6.5 | 6.9 | 7.4 | 7.8 | 8.3 |
| 28 | 6.5 | 6.9 | 7.4 | 7.9 | 8.4 | 8.9 |
| 30 | 6.9 | 7.3 | 7.9 | 8.4 | 8.9 | 9.5 |
| 32 | 7.3 | 7.8 | 8.3 | 8.9 | 9.4 | 10.0 |
| 34 | 7.7 | 8.2 | 8.8 | 9.4 | 10.0 | 10.6 |
| 36 | 8.1 | 8.6 | 9.2 | 9.8 | 10.5 | 11.1 |

| 38 | 8.4 | 9.0 | 9.7 | 10.8 | 10.9 | 11.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 8.8 | 9.4 | 10.1 | 10.7 | 11.4 | 12.1 |
| 42 | 9.2 | 9.8 | 10.5 | 11.2 | 11.9 | 12.6 |
| 44 | 9.5 | 10.2 | 10.9 | 11.6 | 12.3 | 13.1 |
| 46 | 9.8 | 10.5 | 11.3 | 12.0 | 12.8 | 13.6 |
| 48 | 10.2 | 10.9 | 11.6 | 12.4 | 13.2 | 14.0 |
| 50 | 10.5 | 11.2 | 12.0 | 12.8 | 13.6 | 14.4 |
| 52 | 10.8 | 11.5 | 12.3 | 13.1 | 14.0 | 14.9 |
| 54 | 11.1 | 11.8 | 12.7 | 13.5 | 14.4 | 15.3 |
| 56 | 11.3 | 12.1 | 13.0 | 13.8 | 14.7 | 15.6 |
| 58 | 11.6 | 12.4 | 13.3 | 14.1 | 15.1 | 16.0 |
| 60 | 11.8 | 12.7 | 13.5 | 14.4 | 15.4 | 16.3 |
| 62 | 12.1 | 12.9 | 13.8 | 14.7 | 15.7 | 16.6 |
| 64 | 12.3 | 13.2 | 14.1 | 15.0 | 16.0 | 16.9 |
| 66 | 12.5 | 13.4 | 14.3 | 15.2 | 16.2 | 17.2 |
| 68 | 12.7 | 13.6 | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 17.5 |
| 70 | 12.9 | 13.8 | 14.7 | 15.7 | 16.7 | 17.7 |
| 72 | 13.0 | 13.9 | 14.9 | 15.9 | 16.9 | 17.9 |
| 74 | 13.1 | 14.1 | 15.0 | 16.0 | 17.1 | 18.1 |
| 76 | 13.3 | 14.2 | 15.2 | 16.2 | 17.2 | 18.3 |
| 78 | 13.4 | 14.3 | 15.3 | 16.3 | 17.4 | 18.4 |
| 80 | 13.5 | 14.4 | 15.4 | 16.4 | 17.5 | 18.6 |
| 82 | 13.5 | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 17.6 | 18.7 |
| 84 | 13.6 | 14.6 | 15.6 | 16.6 | 17.6 | 18.7 |
| 86 | 13.6 | 14.6 | 15.6 | 16.6 | 17.7 | 18.8 |
| 88 | 13.7 | 14.6 | 15.6 | 16.7 | 17.7 | 18.8 |
| 90 | 13.7 | 14.6 | 15.6 | 16.7 | 17.7 | 18.8 |

## Amplitudes e declinação magnetica

## Tabellas XVI e XVII

A *amplitude* de um astro é o angulo comprehendido entre o primeiro vertical e o vertical do astro, e é medida pelo arco do horizonte entre o ponto E ou W verdadeiros e a intersecção do vertical do astro com o horizonte.

A *amplitude* denomina-se *ortiva* ou *occasa*, conforme corresponde ao nascer ou ao occaso do astro,

A tabella XVI das amplitudes (ortivas ou occasas) para latitudes de zero até 30° e declinações de 0° a 23° 28', pelo que se applica especialmente ao Sol, ainda que possa ser empregada para outros astros, dentro desses limites de declinação.

As amplitudes da tabella correspondem ao centro do Sol, quando em contacto com o horizonte racional, e são chamadas verdadeiras. Para ter-se a amplitude apparente do Sol, isto é, a do seu bordo tangente ao horizonte sensivel, lança-se mão da tabella XVII.

Tira-se da ephemeride a declinação solar para o dia, e com ella e a latitude do logar, entra-se na tabella XVI que dá immediatamente a amplitude verdadeira.

Tira-se das taboas conhecidas, a depressão do horizonte correspondente á altitude do observador, se lhe junta a refracção horizontal, diminuida da parallaxe horizontal solar (33' 38" approximadamente), subtrahindo-se o semi-diametro do Sol. O resultado é multiplicado pelo numero que se tira da tabella XVII, tomando como argumentos a latitude e a amplitude verdadeira (primeiramente achada). O producto dividido por 100 representa a correcção em minutos, que para ter a amplitude apparente do bordo inferior, se deve addicionar ou subtrahir da amplitude verdadeira, conforme a declinação e a latitude forem do mesmo signal ou de signal contrario.

Observando-se em terra, e desejando-se ter a amplitude quando o astro apparece tangente a alguma serra, deve-se subtrahir das parcellas precedentes a altura angular do ponto de tangencia acima do horizonte do mar.

EXEMPLO :

Qual a amplitude occasa do bordo inferior do Sol, na declinação 20° S, latitude 23° e altura 60 metros.

Amplitude verdadeira pela tabella XVI 21° 49'

| | |
|---|---|
| Depressão . . . . . . . | 14' 55" |
| Parallaxe — refracção. | 33 38 |
| | 48' 33" |
| Semi-diametro. . . . . | — 16 32 |
| | 32' 1" |

Tabella XVII para 23° e 21° 49'

Dá 46'. 1

$$\frac{46'.\ 1 \times 32.\ 1}{100} = 14'.\ 75 = 14'\ 45''$$

| | |
|---|---|
| Amplitude verdadeira. . . | 21° 49' |
| Correcção. . . . . . . . . | — 14 45" |
| Amplitude apparente. . . | 21° 34' 15" |

A amplitude é o complemento do azimuth do astro contado do polo do mesmo nome que a declinação. A amplitude do exemplo precedente subtrahida de 90° dará o azimuth respectivo, contado de S para W.

| | |
|---|---|
| Assim teremos : | 90° 0' 0" |
| | — 21 34 15 |
| Azimuth : | 68° 25' 45" SW. |

Se por meio de uma bussola prismatica ou de um transito determina-se o azimuth magnetico, no momento da tangencia horizontal do bordo do disco inferior do disco solar, a differença entre este azimuth e o deduzido da amplitude é a declinação magnetica.

Se por exemplo no exemplo referido o azimuth magnetico tivesse sido 62° 22' 20" a declinação seria 6° 3' 26" de N. para W.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1. 4 | 2. 8 | 3.12 | 4.15 | 5.19 | 6.23 | 7.27 | 8.31 | 9.35 | 10.39 | 11.43 | 12.47 | 13.51 | 14.55 |
| 21 | 1. 4 | 2. 9 | 3.13 | 4.17 | 5.21 | 6.26 | 7.30 | 8.34 | 9.39 | 10.43 | 11.48 | 12.52 | 13.57 | 15. 1 |
| 22 | 1. 5 | 2. 9 | 3.14 | 4.19 | 5.24 | 6.28 | 7.33 | 8.38 | 9.43 | 10.48 | 11.53 | 12.57 | 14. 2 | 15. 7 |
| 23 | 1. 5 | 2.10 | 3.16 | 4 21 | 5 26 | 6.31 | 7.36 | 8.42 | 9.47 | 10.52 | 11.58 | 13. 3 | 14. 9 | 15.14 |
| 24 | 1. 6 | 2.11 | 3.17 | 4.23 | 5.28 | 6.34 | 7.40 | 8.46 | 9.52 | 10.57 | 12. 3 | 13. 9 | 14 15 | 15.21 |
| 25 | 1. 6 | 2.12 | 3.19 | 4 25 | 5.31 | 6.37 | 7.44 | 8.50 | 9.56 | 11. 3 | 12. 9 | 13.16 | 14.22 | 15.29 |
| 26 | 1. 7 | 2.14 | 3.20 | 4.27 | 5.34 | 6.41 | 7.48 | 8.54 | 10. 1 | 11 8 | 12 15 | 13.22 | 14.30 | 15.37 |
| 27 | 1. 7 | 2.15 | 3.22 | 4.29 | 5.37 | 6.44 | 7.52 | 8.59 | 10. 7 | 11.14 | 12.22 | 13 30 | 14.37 | 15.45 |
| 28 | 1. 8 | 2.16 | 3 24 | 4.32 | 5.40 | 6.48 | 7.56 | 9. 4 | 10.12 | 11.21 | 12 29 | 13.37 | 14 46 | 15.54 |
| 29 | 1. 9 | 2.17 | 3.26 | 4.34 | 5.43 | 6.52 | 8. 1 | 9. 9 | 10.18 | 11.27 | 12.36 | 13.45 | 14.54 | 16. 3 |
| 30 | 1. 9 | 2.19 | 3.28 | 4.37 | 5.47 | 6.56 | 8. 5 | 9 15 | 10.24 | 11.34 | 12.44 | 13.53 | 15. 3 | 16.13 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 15.59 | 17. 3 | 18. 8 | 19.12 | 20.16 | 21.21 | 22.25 | 22.57 | 23:30 | 24. 2 | 24.34 | 25. 4 |
| 21 | 16. 6 | 17:10 | 18.15 | 19.20 | 20.25 | 21.29 | 22.34 | 23. 7 | 23.39 | 24.12 | 24.45 | 25.15 |
| 22 | 16.13 | 17.18 | 18.23 | 19.28 | 20.33 | 21.39 | 22.44 | 23.17 | 23.50 | 24.23 | 24:55 | 25.26 |
| 23 | 16:20 | 17.25 | 18.31 | 19.37 | 20.43 | 21.49 | 22.55 | 23.28 | 24. 1 | 24.34 | 25. 7 | 25.38 |
| 24 | 16.27 | 17.34 | 18.40 | 19.46 | 20.53 | 21.59 | 23. 6 | 23.39 | 24.13 | 24.46 | 25.19 | 25:51 |
| 25 | 16.36 | 17.42 | 18.49 | 19.56 | 21. 3 | 22.10 | 23.18 | 23:51 | 24.25 | 24.59 | 25.32 | 26. 4 |
| 26 | 16.44 | 17.52 | 18.59 | 20. 7 | 21.14 | 22.22 | 23.30 | 24. 4 | 24.38 | 25.12 | 25.46 | 26.18 |
| 27 | 16.53 | 18. 1 | 19. 9 | 20.18 | 21.26 | 22.34 | 23.43 | 24.17 | 24.52 | 25.26 | 26. 1 | 26:33 |
| 28 | 17. 3 | 18.11 | 19.20 | 20.29 | 21.38 | 22.47 | 23.57 | 24.31 | 25. 6 | 25.41 | 26.16 | 26.49 |
| 29 | 17.13 | 18.22 | 19.32 | 20.41 | 21.51 | 23. 1 | 24.11 | 24.46 | 25.22 | 25.57 | 26.32 | 27. 5 |
| 30 | 17.23 | 18.34 | 19.44 | 20.54 | 22. 5 | 23.16 | 24:27 | 25. 2 | 25.39 | 26.13 | 26.49 | 27:25 |

## TABELLA XVII

**Variação da amplitude para 100' de altura contados do horizonte**

| LATITUDE | AMPLITUDE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 10° | 15° | 20° | 30° | 40° |
| 1° | 2' | 2' | 2' | 2' | 2' | 2' |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 |
| 5 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| 6 | 10' | 10' | 10' | 11' | 12' | 12' |
| 7 | 12 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 |
| 8 | 14 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 9 | 16 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 10 | 18 | 18 | 18 | 19 | 20 | 22 |
| 11 | 19' | 20' | 20' | 21' | 22' | 24' |
| 12 | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 | 26 |
| 13 | 23 | 24 | 24 | 25 | 26 | 28 |
| 14 | 25 | 26 | 26 | 27 | 28 | 30 |
| 15 | 27 | 28 | 28 | 29 | 30 | 33 |
| 16 | 29' | 29' | 29' | 30' | 32' | 35' |
| 17 | 31 | 31 | 31 | 32 | 34 | 38 |
| 18 | 33 | 33 | 33 | 34 | 37 | 41 |
| 19 | 35 | 35 | 35 | 37 | 40 | 44 |
| 20 | 37 | 37 | 37 | 39 | 42 | 47 |
| 21 | 39' | 39' | 39' | 41' | 44' | 49' |
| 22 | 41 | 41 | 41 | 43 | 46 | 51 |
| 23 | 43 | 43 | 43 | 45 | 48 | 54 |
| 24 | 45 | 45 | 45 | 47 | 50 | 57 |
| 25 | 47 | 48 | 48 | 50 | 53 | 60 |
| 26 | 49' | 50' | 50' | 52' | 55' | 63' |
| 27 | 51 | 52 | 52 | 54 | 57 | 66 |
| 28 | 53 | 54 | 54 | 56 | 60 | 69 |
| 29 | 55 | 56 | 57 | 59 | 62 | 72 |
| 30 | 58 | 59 | 60 | 62 | 65 | 75 |

# TABELLA XVII A

## Correcção Pagel

(EXTRAHIDA DO « SAILOR'S POCKET BOOK »)

Esta taboa fornece a correcção denominada — *Pagel* —, em honra do official francez que a instituiu. O seu uso tão frequente quão util, na navegação, torna dispensavel uma longa explicação.

Essa correcção, a fazer sobre a longitude, é expressa em minutos de arco e correspondente ao erro de 1' commettido na latitude empregada para o calculo do angulo horario.

A marcha a seguir na applicação é a seguinte: Calcula-se o angulo horario no instante das circumstancias favoraveis, empregando para isso a latitude estimada $L_1$; com auxilio da latitude L ao meio-dia, obtida por observação do sol, e do caminho em latitude l, fornecido pela *estima* entre os instantes das duas observações, deduz-se a latitude $L \pm l = L_2$ que se deverá empregar no 1º calculo, e, portanto, o erro $L_2 - L_1$ commettido, expresso em minutos.

Si, pois, multiplicarmos o *coefficiente Pagel* por essa differença, teremos immediatamente, sem refazer o calculo, a longitude que se teria obtido com o emprego da latitude exacta $L_2$.

Seja G a longitude exacta no instante do 1º calculo, g o caminho em longitude feito pelo navio no intervallo das duas observações e fornecido pela *estima* já feita; $G \pm g$ será a longitude desejada, isto é, referida ao momento em que se observa para a latitude.

O azimuth, que é um dos argumentos da taboa, poderá ser facilmente extrahido das taboas de Labrosse, Davis e outros;

# TABELLA XVII A

**Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude**

(CORRECÇÃO PAGEL)

| LATITUDE | AZIMUT | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 89° | 88° | 87° | 86° | 85° | 84° | 83° | 82° | 81° |
| 0° | 02 | 03 | 05 | 07 | 09 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 10 | 02 | 03 | 05 | 07 | 09 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| 15 | 02 | 04 | 05 | 07 | 09 | 11 | 13 | 15 | 16 |
| 20 | 02 | 04 | 05 | 07 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 22 | 02 | 04 | 05 | 08 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 24 | 02 | 04 | 06 | 08 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 26 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 17 |
| 28 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 29 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 30 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 |
| 31 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 |
| 32 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 |
| 33 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 |
| 34 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 35 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 36 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 |
| 37 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 |
| 38 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 |
| 39 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 |
| 40 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 |
| 41 | 02 | 04 | 06 | 09 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 |
| 42 | 02 | 05 | 07 | 09 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 |
| 43 | 02 | 05 | 07 | 09 | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 |
| 44 | 02 | 05 | 07 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 |
| 45 | 02 | 05 | 07 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 |
| 46 | 03 | 05 | 07 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 |
| 47 | 03 | 05 | 08 | 10 | 13 | 15 | 18 | 21 | 23 |
| 48 | 03 | 05 | 08 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 |
| 49 | 03 | 05 | 08 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 24 |
| 50 | 03 | 05 | 08 | 11 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 |
| 51 | 03 | 06 | 08 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 25 |
| 52 | 03 | 03 | 08 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 |
| 53 | 03 | 06 | 09 | 11 | 14 | 18 | 21 | 24 | 26 |
| 54 | 03 | 06 | 09 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 55 | 03 | 06 | 09 | 12 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 |
| 56 | 03 | 06 | 09 | 12 | 16 | 19 | 22 | 25 | 23 |
| 57 | 03 | 06 | 10 | 13 | 16 | 19 | 23 | 26 | 29 |
| 58 | 03 | 07 | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 59 | 03 | 07 | 10 | 13 | 17 | 20 | 24 | 27 | 31 |
| 60 | 03 | 07 | 10 | 14 | 17 | 21 | 25 | 28 | 32 |

# TABELLA XVII A (CONTINUAÇÃO)

## Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

( CORRECÇÃO PAGEL )

| LATITUDE | AZIMUT | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80° | 79° | 78° | 77° | 76° | 75° | 74° | 73° | 72° |
| 0° | 18 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 32 |
| 10 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 |
| 15 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| 20 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 |
| 22 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 |
| 24 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 |
| 26 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 |
| 28 | 20 | 22 | 24 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 |
| 29 | 20 | 22 | 24 | 25 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 |
| 30 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 38 |
| 31 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 38 |
| 32 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 |
| 33 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 |
| 34 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 |
| 35 | 21 | 24 | 23 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 40 |
| 36 | 22 | 24 | 26 | 29 | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 |
| 37 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 41 |
| 38 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 34 | 36 | 39 | 41 |
| 39 | 22 | 25 | 27 | 30 | [illegible] | 34 | 37 | 40 | 42 |
| 40 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 42 |
| 41 | 23 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 38 | 40 | 43 |
| 42 | 24 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 |
| 43 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 |
| 44 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 40 | 42 | 45 |
| 45 | 25 | 27 | 30 | 33 | 35 | 37 | 40 | 43 | 46 |
| 46 | 25 | 28 | 30 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 | 47 |
| 47 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| 48 | 26 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 |
| 49 | 27 | 30 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 |
| 50 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 |
| 51 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 |
| 52 | 29 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 |
| 53 | 29 | 32 | 35 | 39 | 41 | 44 | 48 | 51 | 54 |
| 54 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 49 | 52 | 55 |
| 55 | 31 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 53 | 57 |
| 56 | 31 | 35 | 38 | 41 | 45 | 48 | 51 | 55 | 58 |
| 57 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 60 |
| 58 | 33 | 37 | 40 | 44 | 47 | 51 | 54 | 58 | 61 |
| 59 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 |
| 60 | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 65 |

## TABELLA XVII A (CONTINUAÇÃO)

### Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO PAGEL)

| LATITUDE | AZIMUT | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 71° | 70° | 69° | 68° | 67° | 66° | 65° | 64° | 63° |
| 0° | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 |
| 10 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 |
| 15 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 |
| 20 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 | 54 |
| 22 | 37 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 52 | 55 |
| 24 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 56 |
| 26 | 38 | 40 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 | 54 | 56 |
| 28 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 |
| 29 | 39 | 41 | 44 | 46 | 48 | 51 | 53 | 55 | 58 |
| 30 | 40 | 42 | 45 | 47 | 49 | 52 | 54 | 56 | 59 |
| 31 | 40 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 |
| 32 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 |
| 33 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 |
| 34 | 41 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 61 |
| 35 | 42 | 44 | 47 | 49 | 52 | 54 | 57 | 60 | 62 |
| 36 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 58 | 60 | 63 |
| 37 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 58 | 61 | 64 |
| 38 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 62 | 65 |
| 39 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 66 |
| 40 | 45 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 |
| 41 | 45 | 48 | 51 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 |
| 42 | 46 | 49 | 52 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 |
| 43 | 47 | 50 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 |
| 44 | 48 | 51 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 |
| 45 | 49 | 52 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 |
| 46 | 50 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 |
| 47 | 52 | 54 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 75 |
| 48 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 66 | 70 | 73 | 76 |
| 49 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 | 78 |
| 50 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 |
| 51 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 77 | 81 |
| 52 | 56 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 83 |
| 53 | 57 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 78 | 81 | 85 |
| 54 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 |
| 55 | 60 | 64 | 67 | 71 | 74 | 78 | 81 | 85 | 89 |
| 56 | 62 | 65 | 69 | 72 | 76 | 80 | 83 | 87 | 91 |
| 57 | 63 | 67 | 70 | 74 | 78 | 82 | 86 | 89 | 94 |
| 58 | 65 | 69 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 |
| 59 | 67 | 71 | 75 | 78 | 82 | 86 | 90 | 95 | 99 |
| 60 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 89 | 93 | 98 | 1.02 |

## TABELLA XV

**Dando o augmento do semi-diametro da lua produzido pela altura desse astro acima do horizonte**

| Altura apparente da lua | SEMI-DIAMETRO HORIZONTAL DA LUA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14° 30′ | 15° 0′ | 15° 30′ | 16° 0′ | 16° 30′ | 17° 0′ |
| ° | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ | ″ |
| 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| 2 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| 4 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 |
| 6 | 1.5 | 1 6 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.1 |
| 8 | 2.0 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.6 | 2.7 |
| 10 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.4 |
| 12 | 2.9 | 3.1 | 3.3 | 3.5 | 3.8 | 4.0 |
| 14 | 3.4 | 3.6 | 3.9 | 4.1 | 4.4 | 4.7 |
| 16 | 3.8 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 5.0 | 5.3 |
| 18 | 4.3 | 4.6 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.9 |
| 20 | 4.7 | 5.0 | 5.4 | 5.8 | 6.1 | 6.5 |
| 22 | 5.2 | 5.5 | 5.9 | 6.3 | 6.7 | 7.1 |
| 24 | 5.6 | 6.0 | 6.4 | 6.8 | 7.3 | 7.7 |
| 26 | 6.0 | 6.5 | 6.9 | 7.4 | 7.8 | 8.3 |
| 28 | 6.5 | 6.9 | 7.4 | 7.9 | 8.4 | 8.9 |
| 30 | 6.9 | 7.3 | 7.9 | 8.4 | 8.9 | 9.5 |
| 32 | 7.3 | 7.8 | 8.3 | 8.9 | 9.4 | 10.0 |
| 34 | 7.7 | 8.2 | 8.8 | 9.4 | 10.0 | 10.6 |
| 36 | 8.1 | 8.6 | 9.2 | 9.8 | 10.5 | 11.1 |

# TABELLA XVII A (FIM)

## Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO DE PAGEL)

| LATITUDE | AZIMUT | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 53° | 52° | 51° | 50° | 49° | 48° | 47° | 46° | 45° |
| 0° | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 97 | 1.00 |
| 10 | 77 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | 95 | 98 | 1.02 |
| 15 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 1.00 | 1.04 |
| 20 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 99 | 1.03 | 1.06 |
| 22 | 81 | 84 | 87 | 90 | 94 | 97 | 1.01 | 1.04 | 1.08 |
| 24 | 83 | 85 | 89 | 92 | 95 | 99 | 1.02 | 1.05 | 1.10 |
| 26 | 84 | 87 | 90 | 93 | 97 | 1.00 | 1.04 | 1.07 | 1.11 |
| 28 | 85 | 88 | 92 | 95 | 98 | 1.02 | 1.06 | 1.09 | 1.13 |
| 29 | 86 | 89 | 93 | 96 | 99 | 1.03 | 1.07 | 1.10 | 1.14 |
| 30 | 87 | 90 | 94 | 97 | 1.00 | 1.04 | 1.08 | 1.12 | 1.15 |
| 31 | 87 | 91 | 95 | 98 | 1.01 | 1.05 | 1.09 | 1.13 | 1.17 |
| 32 | 89 | 92 | 96 | 99 | 1.02 | 1.06 | 1.10 | 1.14 | 1.18 |
| 33 | 90 | 93 | 97 | 1.00 | 1.04 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 |
| 34 | 91 | 94 | 98 | 1.01 | 1.05 | 1.08 | 1.12 | 1.16 | 1.21 |
| 35 | 92 | 95 | 99 | 1.02 | 1.06 | 1.10 | 1.14 | 1.18 | 1.22 |
| 36 | 93 | 96 | 1.00 | 1.04 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.24 |
| 37 | 94 | 98 | 1.01 | 1.05 | 1.09 | 1.13 | 1.17 | 1.21 | 1.25 |
| 38 | 96 | 99 | 1.03 | 1.06 | 1.10 | 1.14 | 1.18 | 1.23 | 1.27 |
| 39 | 97 | 1.01 | 1.04 | 1.08 | 1.12 | 1.16 | 1.20 | 1.24 | 1.29 |
| 40 | 98 | 1.02 | 1.06 | 1.09 | 1.13 | 1.17 | 1.22 | 1.26 | 1.30 |
| 41 | 1.00 | 1.03 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.28 | 1.32 |
| 42 | 1.01 | 1.05 | 1.09 | 1.13 | 1.17 | 1.21 | 1.25 | 1.30 | 1.35 |
| 43 | 1.03 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.27 | 1.32 | 1.37 |
| 44 | 1.05 | 1.09 | 1.13 | 1.17 | 1.21 | 1.25 | 1.30 | 1.34 | 1.39 |
| 45 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.27 | 1.32 | 1.37 | 1.41 |
| 46 | 1.09 | 1.12 | 1.17 | 1.21 | 1.25 | 1.30 | 1.34 | 1.39 | 1.44 |
| 47 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.27 | 1.32 | 1.37 | 1.42 | 1.47 |
| 48 | 1.13 | 1.17 | 1.21 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.39 | 1.44 | 1.49 |
| 49 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.28 | 1.32 | 1.37 | 1.42 | 1.47 | 1.52 |
| 50 | 1.17 | 1.22 | 1.26 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 1.56 |
| 51 | 1.20 | 1.24 | 1.29 | 1.33 | 1.38 | 1.43 | 1.48 | 1.53 | 1.59 |
| 52 | 1.22 | 1.27 | 1.31 | 1.36 | 1.41 | 1.46 | 1.51 | 1.57 | 1.62 |
| 53 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.39 | 1.44 | 1.49 | 1.55 | 1.60 | 1.66 |
| 54 | 1.28 | 1.33 | 1.38 | 1.43 | 1.48 | 1.53 | 1.59 | 1.64 | 1.70 |
| 55 | 1.31 | 1.36 | 1.41 | 1.46 | 1.51 | 1.57 | 1.63 | 1.68 | 1.74 |
| 56 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 1.55 | 1.61 | 1.67 | 1.73 | 1.79 |
| 57 | 1.38 | 1.44 | 1.49 | 1.54 | 1.59 | 1.65 | 1.71 | 1.77 | 1.84 |
| 58 | 1.42 | 1.47 | 1.53 | 1.58 | 1.64 | 1.70 | 1.76 | 1.82 | 1.89 |
| 59 | 1.46 | 1.52 | 1.57 | 1.63 | 1.69 | 1.75 | 1.81 | 1.88 | 1.94 |
| 60 | 1.51 | 1.56 | 1.62 | 1.68 | 1.74 | 1.80 | 1.86 | 1.93 | 2.00 |

## TABELLA XVIII

**Depressão média apparente e distancia do horizonte para diversas altitudes do observador.**

| Altitude do observ. | Depressão apparente | Distancia (milhas nauticas) | Altitude do observ. | Depressão apparente | Distancia (milhas nauticas) | Altitude do observ. | Depressão apparente | Distancia (milhas nauticas) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | ' " | | m | ' " | | m | ' " | |
| 1.0 | 1.46 | 2.08 | 21 | 8. 8 | 9.54 | 90 | 16.49 | 19.74 |
| 2.0 | 2.30 | 2.94 | 22 | 8.19 | 9.76 | 95 | 17.17 | 20.28 |
| 2.5 | 2.48 | 3.29 | 23 | 8.30 | 9.98 | 100 | 17.44 | 20.81 |
| 3.0 | 3. 4 | 3.60 | 24 | 8.41 | 10.19 | 120 | 19.25 | 22.80 |
| 3.5 | 3.19 | 3.89 | 25 | 8.52 | 10.40 | 140 | 20.59 | 24.62 |
| 4.0 | 3.33 | 4.16 | 26 | 9. 2 | 10.61 | 160 | 22.26 | 26.32 |
| 4.5 | 3.46 | 4.41 | 27 | 9.13 | 10.81 | 180 | 23.47 | 27.92 |
| 5.0 | 3.58 | 4.65 | 28 | 9.23 | 11.01 | 200 | 25. 4 | 29.43 |
| 5.5 | 4. 9 | 4.88 | 29 | 9.33 | 11.21 | 250 | 28. 2 | 32.90 |
| 6.0 | 4.21 | 5.10 | 30 | 9.43 | 11.40 | 300 | 30.42 | 36.04 |
| 6.5 | 4.31 | 5.30 | 31 | 9.52 | 11.59 | 350 | 33.10 | 38.93 |
| 7.0 | 4.41 | 5.51 | 32 | 10. 2 | 11.77 | 400 | 35.27 | 41.62 |
| 7.5 | 4.51 | 5.70 | 33 | 10.11 | 11.95 | 450 | 37.36 | 44.14 |
| 8.0 | 5. 1 | 5.89 | 34 | 10.20 | 12.13 | 500 | 39.38 | 46.53 |
| 8.5 | 5.10 | 6.07 | 35 | 10.29 | 12.31 | | | |
| 9.0 | 5.19 | 6.23 | 36 | 10 38 | 12.49 | | | |
| 9.5 | 5.28 | 6.41 | 37 | 10.47 | 12.66 | | | |
| 10.0 | 5.36 | 6.58 | 38 | 10.56 | 12.83 | | | |
| 10.5 | 5.45 | 6.74 | 39 | 11. 4 | 13. 0 | | | |
| 11.0 | 5.53 | 6.90 | 40 | 11.13 | 13.16 | | | |
| 11.5 | 6. 1 | 7.06 | 41 | 11.21 | 13.32 | | | |
| 12.0 | 6. 9 | 7.21 | 42 | 11.29 | 13.49 | | | |
| 12.5 | 6.16 | 7.36 | 43 | 11.37 | 13.65 | | | |
| 13.0 | 6 24 | 7.50 | 44 | 11.46 | 13.80 | | | |
| 13 5 | 6.31 | 7.65 | 45 | 11.54 | 13 96 | | | |
| 14.0 | 6.38 | 7.79 | 46 | 12. 1 | 14.11 | | | |
| 14.5 | 6.45 | 7.92 | 47 | 12. 9 | 14.27 | | | |
| 15.0 | 6.52 | 8.06 | 48 | 12.17 | 14.42 | | | |
| 15.5 | 6.59 | 8.19 | 49 | 12.25 | 14.57 | | | |
| 16.0 | 7. 6 | 8.32 | 50 | 12.32 | 14.71 | | | |
| 16.5 | 7.12 | 8 45 | 55 | 13 19 | 15.43 | | | |
| 17.0 | 7.19 | 8.58 | 60 | 13.44 | 16.12 | | | |
| 17.5 | 7.25 | 8.71 | 65 | 14.18 | 16.78 | | | |
| 18.0 | 7.31 | 8.83 | 70 | 14.50 | 17.41 | | | |
| 18.5 | 7.37 | 8.95 | 75 | 15.21 | 18.02 | | | |
| 19.0 | 7.44 | 9.07 | 80 | 15 51 | 18.61 | | | |
| 19.5 | 7.50 | 9.19 | 85 | 16.21 | 19.19 | | | |
| 20.0 | 7.56 | 9.31 | | | | | | |

## TABELLA XIX

**Tempo limite para as observações circum-meridianas**

(RAMON ESTRADA)

| LATITUDE | LAT. E DECL. DO MESMO NOME | | | | | | LAT. E DECL. DE NOME CONTRARIO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DECLINAÇÃO | | | | | | DECLINAÇÃO | | | | | |
| | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° | 24° | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° | 24° |
| ° | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 0 | * | 8.1 | 13.7 | 18.7 | 23.6 | 27.5 | * | 8.1 | 13.7 | 18.4 | 23.6 | 27.5 |
| 5 | 8.1 | * | 8.1 | 13.8 | 19.0 | 22.9 | 8.1 | 13.7 | 18.7 | 23.7 | 27.8 | 31.6 |
| 10 | 13.7 | 8.1 | * | 8.3 | 14.0 | 18.4 | 12.7 | 18.7 | 23.2 | 27.8 | 32.4 | 35.7 |
| 15 | 18.7 | 13.8 | 8.3 | * | 8.5 | 13.4 | 18.7 | 23.4 | 27.8 | 32.0 | 36.6 | 40.0 |
| 20 | 23.6 | 19.0 | 14.0 | 8.5 | * | 7.4 | 23.6 | 27.8 | 32.4 | 36.6 | 41.1 | 45.1 |
| 25 | 28.4 | 24.0 | 19.5 | 14.5 | 8.8 | * | 28.4 | 32.9 | 36.6 | 41.1 | 45.5 | 49.2 |
| 30 | 33.3 | 29.0 | 24.8 | 20.0 | 15.1 | 10.4 | 33.3 | 37.3 | 41.9 | 45.3 | 50.6 | 54.0 |
| 35 | 38.6 | 34.4 | 29.1 | 25.5 | 21.1 | 16.9 | 38.6 | 42.7 | 47.6 | 50.9 | 55.9 | 61.4 |
| 40 | 44.5 | 40.0 | 35.5 | 31.6 | 27.1 | 23.1 | 44.5 | 47.6 | 52.1 | 57.5 | 64.0 | 68.9 |
| 45 | 51.2 | 46.6 | 41.6 | 37.4 | 33.1 | 29.7 | 51.2 | 54.9 | 59.1 | 64.0 | 72.1 | 75.7 |
| 50 | 56.5 | 51.2 | 49.0 | 44.5 | 40.5 | 36.6 | 56.5 | 63.0 | 68.4 | 72.1 | 79.6 | 88.0 |
| 55 | 65.2 | 60.2 | 55.8 | 51.8 | 46.8 | 43.9 | 65.2 | 68.4 | 74.9 | 82.9 | 93.5 | 101.3 |
| 60 | 77.2 | 70.4 | 64.8 | 61.9 | 57.1 | 53.2 | 77.2 | 81.4 | 90.8 | 98.0 | 114.7 | 130.6 |

A determinação da altitude pelas alturas circum meridianas é feita por meio de formulas deduzidas na hypothese de ser o angulo no pólo [1] muito pequeno, na occasião da observação. Nessas condições as observações circum-meridianas só devem ser feitas dentro de certos limites de tempo, antes ou depois da culminação.

A tabella acima dá o limite em tempo do angulo no pólo, dentro do qual podem ser reduzidas as observações circum-meridianas, sem commetter-se erro superior a um minuto

1. Ou angulo horario, positivo quando a oeste, negativo no caso contrario.

# PARTE III

## Tabellas para a reducção

DAS

## OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

## Tabella para reduzir as alturas barometricas a 0° do thermometro centigrado

As alturas barometricas lidas em barometros de escala metallica e tomadas em qualquer temperatura differente de 0° C., acham-se affectadas de um erro proveniente da dilatação da columna mercurial e da escala de latão, em que se fazem as leituras.

Para corrigir as alturas observadas na temperatura t, faz-se uso das tabellas da pagina 171 e seguintes.

Essas tabellas contém na linha horizontal superior as pressões barometricas de 5 em 5 millimetros, e na 1ª columna vertical as temperaturas de gráo em gráo.

Toma-se na linha superior a altura que mais se approxima da altura observada; corre-se a columna vertical correspondente até encontrar a linha horizontal situada em frente ao numero inteiro de gráos da temperatura marcada pelo thermometro do barometro, e ahi encontra-se a correcção proveniente desse numero inteiro de gráos. Recorre-se então á ultima columna intitulada «partes proporcionaes» em que se encontra a correcção correspondente á fracção de gráo. A correcção é subtrativa quando a temperatura é superior á zero e additiva no caso contrario.

EXEMPLO

Altura barometrica . . . . . . . . . $758^{mm}, 2$
Temperatura da escala . . . . . . . $24^{o}, 6$

Procura-se na tabella o numero comprehendido entre $755^{mm}$ e $760^{mm}$ correspondente a $24^{o}$, visto como $758^{mm}, 2$ está comprehendido entre 755 e 760; este numero é 2,96. As partes proporcionaes dão para correcção correspondente a $0^{o},6$, $0^{mm},07$, a qual sommada com 2,96 dá finalmente para correcção $2,96 + 0,07 = 3,03$ e por tanto $758^{mm},20 - 3,03 = 755^{mm},17$, será a pressão reduzida a zero.

## Reducção do barometro a zero

*( Tabella condensada das taboas meteorologicas internacionaes )*

**Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. centig.**

| Therm. do barom. | ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES | | | | | | | Partes proporcionaes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 610 | 615 | 620 | 625 | 630 | 635 | 640 | |
| | CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS | | | | | | | |
| o | m | m | m | m | m | m | m | |
| 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 1 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | |
| 2 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | |
| 3 | 0.30 | 0.30 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | |
| 4 | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | diff =0.11 |
| 5 | 0.50 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.52 | 0.52 | o |
| 6 | 0.60 | 0.60 | 0.61 | 0.61 | 0.62 | 0.62 | 0.63 | 0.0 0.000 |
| 7 | 0.70 | 0.70 | 0.71 | 0.71 | 0.72 | 0.73 | 0.73 | 0.1 0.011 |
| 8 | 0.80 | 0.80 | 0.81 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.2 0.022 |
| 9 | 0.90 | 0.90 | 0.91 | 0.92 | 0.92 | 0.93 | 0.94 | 0.3 0.033 |
| 10 | 0.99 | 1.00 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 0.4 0.044 |
| 11 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 0.5 0.055 |
| 12 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 0.6 0.066 |
| 13 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.32 | 1.34 | 1.35 | 1.36 | 0.7 0.077 |
| 14 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.43 | 1.44 | 1.45 | 1.46 | 0.8 0.088 |
| 15 | 1.49 | 1.50 | 1.52 | 1.53 | 1.54 | 1.55 | 1.56 | 0.9 0.099 |
| 16 | 1.59 | 1.60 | 1.62 | 1.63 | 1.64 | 1.66 | 1 67 | |
| 17 | 1.69 | 1.70 | 1.72 | 1.73 | 1.74 | 1.76 | 1.77 | |
| 18 | 1.79 | 1.80 | 1.82 | 1.83 | 1.85 | 1.86 | 1.88 | |
| 19 | 1.89 | 1.90 | 1.92 | 1.93 | 1.95 | 1.96 | 1.98 | |
| 20 | 1.99 | 2.00 | 2.02 | 2.04 | 2.05 | 2.07 | 2.08 | |
| 21 | 2.09 | 2.10 | 2.12 | 2.14 | 2.15 | 2.17 | 2.19 | |
| 22 | 2.18 | 2.20 | 2.22 | 2.24 | 2.26 | 2.28 | 2.29 | diff =0.12 |
| 23 | 2.23 | 2.30 | 2.32 | 2.34 | 2.36 | 2.38 | 2.40 | o |
| 24 | 2.38 | 2.40 | 2.42 | 2.44 | 2.46 | 2.48 | 2.50 | 0.0 0.000 |
| 25 | 2.48 | 2.50 | 2.52 | 2,54 | 2.56 | 2.58 | 2.60 | 0.1 0.012 |
| 26 | 2.58 | 2.60 | 2.62 | 2.64 | 2.66 | 2.69 | 2.71 | 0.2 0.024 |
| 27 | 2.68 | 2.70 | 2.72 | 2.74 | 2.77 | 2.79 | 2.81 | 0.3 0.036 |
| 28 | 2.78 | 2 80 | 2.82 | 2.85 | 2.87 | 2.89 | 2.91 | 0.4 0.048 |
| 29 | 2.88 | 2.90 | 2.92 | 2.95 | 2.97 | 2.99 | 3.02 | 0.5 0.060 |
| 30 | 2.97 | 3.00 | 3.02 | 3.05 | 3.07 | 3.09 | 3.12 | 0.6 0.072 |
| 31 | 3.07 | 3.10 | 3.12 | 3.15 | 3.17 | 3.20 | 3.22 | 0.7 0.084 |
| 32 | 3.17 | 3.20 | 3.22 | 3.25 | 3.28 | 3.30 | 3.33 | 0.8 0.096 |
| 33 | 3.27 | 3.30 | 3.32 | 3.35 | 3.38 | 3.40 | 3.43 | 0.9 0.108 |
| 34 | 3.37 | 3.40 | 3.42 | 3.45 | 3.48 | 3.51 | 3.53 | |
| 35 | 3.47 | 3.50 | 3.52 | 3.55 | 3.58 | 3.61 | 3.64 | |
| 36 | 3.56 | 3.59 | 3.62 | 3.65 | 3.68 | 3.71 | 3.74 | |
| 37 | 3.66 | 3.69 | 3.72 | 3.75 | 3.78 | 3.81 | 3.84 | |
| 38 | 3.76 | 3.79 | 3.82 | 3.85 | 3.88 | 3.92 | 3.95 | |
| 39 | 3.86 | 3.89 | 3.92 | 3.95 | 3.99 | 4.02 | 4.05 | |
| 40 | 3.96 | 3.99 | 4.02 | 4.06 | 4.09 | 4.12 | 4.15 | |

## Reducção do barometro a zero

*(Continuação)*

**Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. cent.**

| Therm. do barom. | ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES — CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670 | 675 |
| o | m | m | m | m | m | m | m |
| 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 |
| 2 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 |
| 3 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| 4 | 0.42 | 0.42 | 0.43 | 0.43 | 0.44 | 0.44 | 0.44 |
| 5 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.54 | 0.55 | 0.55 | 0.55 |
| 6 | 0.63 | 0.64 | 0.64 | 0.65 | 0.65 | 0.66 | 0.66 |
| 7 | 0.74 | 0.74 | 0.75 | 0.75 | 0.76 | 0.77 | 0.77 |
| 8 | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.86 | 0.87 | 0.87 |
| 9 | 0.95 | 0.95 | 0.96 | 0.97 | 0.98 | 0.99 | 0.99 |
| 10 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 |
| 11 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.20 | 1.21 |
| 12 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.32 |
| 13 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.42 | 1.43 |
| 14 | 1.47 | 1.48 | 1.49 | 1.51 | 1.52 | 1.53 | 1.54 |
| 15 | 1.58 | 1.59 | 1.60 | 1.61 | 1.63 | 1.64 | 1.65 |
| 16 | 1.68 | 1.69 | 1.71 | 1.72 | 1.73 | 1.75 | 1.76 |
| 17 | 1.79 | 1.80 | 1.82 | 1.83 | 1.84 | 1.86 | 1.87 |
| 18 | 1.89 | 1.91 | 1.92 | 1.93 | 1.95 | 1.96 | 1.98 |
| 19 | 2.00 | 2.01 | 2.03 | 2.04 | 2.06 | 2.07 | 2.09 |
| 20 | 2.10 | 2.12 | 2.13 | 2.15 | 2.17 | 2.18 | 2.20 |
| 21 | 2.20 | 2.22 | 2.24 | 2.26 | 2.27 | 2.29 | 2.31 |
| 22 | 2.31 | 2.33 | 2.35 | 2.35 | 2.38 | 2.40 | 2.42 |
| 23 | 2.41 | 2.43 | 2.45 | 2.47 | 2.49 | 2.51 | 2.53 |
| 24 | 2.52 | 2.54 | 2.56 | 2.58 | 2.60 | 2.62 | 2.64 |
| 25 | 2.62 | 2.64 | 2.66 | 2.68 | 2.70 | 2.72 | 2.74 |
| 26 | 2.73 | 2.75 | 2.77 | 2.79 | 2.81 | 2.83 | 2.85 |
| 27 | 2.83 | 2.85 | 2.88 | 2.90 | 2.92 | 2.94 | 2.96 |
| 28 | 2.94 | 2.96 | 2.98 | 3.00 | 3.03 | 3.05 | 3.07 |
| 29 | 3.04 | 3.06 | 3.09 | 3.11 | 3.13 | 3.16 | 3.18 |
| 30 | 3.14 | 3.17 | 3.19 | 3.22 | 3.24 | 3.27 | 3.29 |
| 31 | 3.25 | 3.27 | 3.30 | 3.32 | 3.35 | 3.37 | 3.40 |
| 32 | 3.35 | 3.38 | 3.41 | 3.43 | 3.46 | 3.48 | 3.51 |
| 33 | 3.46 | 3.48 | 3.51 | 3.54 | 3.56 | 3.59 | 3.62 |
| 34 | 3.56 | 3.59 | 3.62 | 3.64 | 3.67 | 3.70 | 3.73 |
| 35 | 3.67 | 3.69 | 3.72 | 3.75 | 3.78 | 3.81 | 3.84 |
| 36 | 3.77 | 3.80 | 3.83 | 3.86 | 3.89 | 3.92 | 3.94 |
| 37 | 3.87 | 3.90 | 3.93 | 3.96 | 3.99 | 4.02 | 4.05 |
| 38 | 3.98 | 4.01 | 4.04 | 4.07 | 4.10 | 4.13 | 4.16 |
| 39 | 4.08 | 4.11 | 4.14 | 4.18 | 4.21 | 4.24 | 4.27 |
| 40 | 4.19 | 4.22 | 4.25 | 4.28 | 4.32 | 4.35 | 4.38 |

**Partes proporcionaes**

| diff=0.11 | |
|---|---|
| o | |
| 0.0 | 0.000 |
| 0.1 | 0.011 |
| 0.2 | 0.022 |
| 0.3 | 0.033 |
| 0.4 | 0.044 |
| 0.5 | 0.055 |
| 0.6 | 0.066 |
| 0.7 | 0.077 |
| 0.8 | 0.088 |
| 0.9 | 0.099 |

| diff=0.12 | |
|---|---|
| o | |
| 0.0 | 0.000 |
| 0.1 | 0.012 |
| 0.2 | 0.024 |
| 0.3 | 0.036 |
| 0.4 | 0.048 |
| 0.5 | 0.060 |
| 0.6 | 0.072 |
| 0.7 | 0.084 |
| 0.8 | 0.096 |
| 0.9 | 0.108 |

| diff=0.13 | |
|---|---|
| o | |
| 0.0 | 0.000 |
| 0.1 | 0.013 |
| 0.2 | 0.026 |
| 0.3 | 0.039 |
| 0.4 | 0.052 |
| 0.5 | 0.065 |
| 0.6 | 0.078 |
| 0.7 | 0.091 |
| 0.8 | 0.104 |
| 0.9 | 0.117 |

## Reducção do barometro a zero

(*Continuação*)

**Taboa para a reducção das alturas barom. a temp. 0° do therm. centg.**

| Therm. do barom. | ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES | | | | | | | Partes proporcionaes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705 | 710 | |
| | CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS | | | | | | | |
| o | m | m | m | m | m | m | m | |
| 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 1 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | diff=0.11 o |
| 2 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.0 0.000 |
| 3 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.1 0.011 |
| 4 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.2 0.022 |
| 5 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.57 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.3 0.033 |
| 6 | 0 67 | 0.67 | 0.67 | 0.68 | 0.69 | 0.70 | 0.70 | 0.4 0.044 |
| 7 | 0.78 | 0.78 | 0 79 | 0.79 | 0.80 | 0.81 | 0.81 | 0.5 0.055 |
| 8 | 0.89 | 0.89 | 0.90 | 0.91 | 0.91 | 0.92 | 0.93 | 0.6 0.066 |
| 9 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 0 7 0.077 |
| 10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1 13 | 1.14 | 1.16 | 1.16 | 0 8 0.088 |
| 11 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.26 | 1.27 | 0.9 0.099 |
| 12 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | |
| 13 | 1.44 | 1.45 | 1 46 | 1.47 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | diff=0.12 |
| 14 | 1.55 | 1.56 | 1.57 | 1.59 | 1.60 | 1.61 | 1.62 | o |
| 15 | 1.66 | 1.67 | 1 69 | 1.70 | 1.71 | 1.72 | 1.74 | 0.0 0 000 |
| 16 | 1.77 | 1 79 | 1.80 | 1.81 | 1.82 | 1.84 | 1.85 | 0.1 0.012 |
| 17 | 1.88 | 1.90 | 1.91 | 1.92 | 1.94 | 1.95 | 1.97 | 0.2 0.024 |
| 18 | 1.99 | 2.01 | 2.02 | 2.04 | 2.05 | 2.07 | 2.08 | 0.3 0.036 |
| 19 | 2.10 | 2.12 | 2.13 | 2.15 | 2.17 | 2.18 | 2.20 | 0.4 0.048 |
| 20 | 2.21 | 2.23 | 2.25 | 2.26 | 2.28 | 2.30 | 2.31 | 0.5 0.060 |
| 21 | 2.32 | 2.34 | 2.36 | 2.38 | 2.39 | 2.41 | 2.43 | 0.6 0 072 |
| 22 | 2.43 | 2.45 | 2.47 | 2.49 | 2.51 | 2.52 | 2.54 | 0.7 0.084 |
| 23 | 2.54 | 2.56 | 2.58 | 2.60 | 2.62 | 2.64 | 2.66 | 0.8 0 096 |
| 24 | 2.66 | 2.67 | 2.69 | 2.71 | 2.73 | 2.75 | 2.77 | 0.9 0.108 |
| 25 | 2.77 | 2.79 | 2.81 | 2.83 | 2 85 | 2.87 | 2.89 | |
| 26 | 2.88 | 2.90 | 2.92 | 2.94 | 2.96 | 2.98 | 3.00 | diff=0.13 |
| 27 | 2.99 | 3.01 | 3.03 | 3.05 | 3.07 | 3.10 | 3.12 | o |
| 28 | 3.10 | 3.12 | 3.14 | 3.16 | 3.19 | 3.21 | 3.23 | 0.0 0.000 |
| 29 | 3 21 | 3.23 | 3.25 | 3.28 | 3.30 | 3.32 | 3.35 | 0.1 0.013 |
| 30 | 3.32 | 3.34 | 3.36 | 3.39 | 3.42 | 3.44 | 3.46 | 0.2 0.026 |
| 31 | 3.43 | 3.45 | 3.48 | 3.50 | 3.53 | 3.56 | 3.58 | 0.3 0.039 |
| 32 | 3.54 | 3 56 | 3.59 | 3.61 | 3.64 | 3.66 | 3.69 | 0.4 0.052 |
| 33 | 3.64 | 3.67 | 3.70 | 3.73 | 3.75 | 3.78 | 3.81 | 0 5 0.065 |
| 34 | 3 75 | 3.78 | 3.81 | 3.84 | 3.87 | 3.89 | 3.92 | 0.6 0.078 |
| 35 | 3.86 | 3.89 | 3.92 | 3.95 | 3.98 | 4.01 | 4.03 | 0.7 0.091 |
| 36 | 3.97 | 4.00 | 4.03 | 4.06 | 4.09 | 4.12 | 4.15 | 0.8 0.104 |
| 37 | 4.08 | 4.11 | 4.14 | 4.17 | 4.20 | 4.23 | 4.26 | 0.9 0.117 |
| 38 | 4·19 | 4.22 | 4.25 | 4.29 | 4.32 | 4.35 | 4.38 | |
| 39 | 4.30 | 4.33 | 4.37 | 4 40 | 4.43 | 4.46 | 4.49 | |
| 40 | 4.44 | 4.44 | 4.48 | 4.51 | 4.54 | 4.57 | 4.61 | |

## Reducção do barometro a zero

*(Fim)*

**Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. centig.**

| Therm. do barom. | ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 750 | 755 | 760 | 765 | 770 | 775 | 780 |
| | CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS | | | | | | |
| o | m | m | m | m | m | m | m |
| 0 | 0,00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| 2 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 3 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 |
| 4 | 0.49 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.51 | 0.51 |
| 5 | 0.61 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.63 | 0.63 | 0.64 |
| 6 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | 0.75 | 0.75 | 0.76 | 0.76 |
| 7 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.88 | 0.83 | 0.89 |
| 8 | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.02 |
| 9 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 |
| 10 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.26 | 1.27 |
| 11 | 1.35 | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.40 |
| 12 | 1.47 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | 1.51 | 1.52 | 1.53 |
| 13 | 1.59 | 1.60 | 1.61 | 1.62 | 1.63 | 1.64 | 1.65 |
| 14 | 1.71 | 1.72 | 1.73 | 1.75 | 1.76 | 1.77 | 1.78 |
| 15 | 1.83 | 1.86 | 1.86 | 1.88 | 1.89 | 1.90 | 1.91 |
| 13 | 1.96 | 1.97 | 1.98 | 1.99 | 2.01 | 2.02 | 2.03 |
| 17 | 2.08 | 2.03 | 2.10 | 2.12 | 2.13 | 2.15 | 2.16 |
| 18 | 2.20 | 2.21 | 2.23 | 2.24 | 2.26 | 2.27 | 2.29 |
| 19 | 2.32 | 2.34 | 2.35 | 2.37 | 2.38 | 2.40 | 2.41 |
| 20 | 2.45 | 2.46 | 2.47 | 2.49 | 2.51 | 2.52 | 2.54 |
| 21 | 2.56 | 2.58 | 2.60 | 2.62 | 2.63 | 2.65 | 2.67 |
| 22 | 2.68 | 2.70 | 2.72 | 2.74 | 2.76 | 2.77 | 2.79 |
| 23 | 2.81 | 2.83 | 2.84 | 2.86 | 2.88 | 2.90 | 2.92 |
| 24 | 2.93 | 2.95 | 2.97 | 2.99 | 3.01 | 3.03 | 3.05 |
| 25 | 3.06 | 3.08 | 3.10 | 3.12 | 3.14 | 3.16 | 3.18 |
| 26 | 3.17 | 3.19 | 3.21 | 3.23 | 3.26 | 3.28 | 3.30 |
| 27 | 3.29 | 3.32 | 3.34 | 3.36 | 3.38 | 3.40 | 3.42 |
| 28 | 3.41 | 3.44 | 3.46 | 3.48 | 3.50 | 3.53 | 3.55 |
| 29 | 3.54 | 3.56 | 3.58 | 3.61 | 3.63 | 3.65 | 3.68 |
| 30 | 3.66 | 3.68 | 3.71 | 3.73 | 3.75 | 3.78 | 3.80 |
| 31 | 3.78 | 3.80 | 3.83 | 3.85 | 3.88 | 3.90 | 3.93 |
| 32 | 3.90 | 3.92 | 3.95 | 3.98 | 4.00 | 4.03 | 4.05 |
| 33 | 4.02 | 4.04 | 4.07 | 4.10 | 4.13 | 4.15 | 4.18 |
| 34 | 4.14 | 4.17 | 4.20 | 4.22 | 4.25 | 4.28 | 4.31 |
| 35 | 4.26 | 4.29 | 4.32 | 4.35 | 4.38 | 4.40 | 4.43 |
| 36 | 4.38 | 4.41 | 4.44 | 4.47 | 4.50 | 4.53 | 4.56 |
| 37 | 4.50 | 4.53 | 4.56 | 4.59 | 4.62 | 4.65 | 4.68 |
| 38 | 4.62 | 4.66 | 4.69 | 4.72 | 4.75 | 4.78 | 4.81 |
| 39 | 4.75 | 4.78 | 4.81 | 4.84 | 4.87 | 4.90 | 4.94 |
| 40 | 4.87 | 4.90 | 4.93 | 4.96 | 5.00 | 5.03 | 5.06 |

**Partes proporcionaes**

| diff =0.11 | | diff =0.12 | | diff =0.13 | |
|---|---|---|---|---|---|
| o | | o | | o | |
| 0.0 | 0.000 | 0 0 | 0.000 | 0.0 | 0.000 |
| 0.1 | 0.011 | 0.1 | 0.012 | 0.1 | 0.013 |
| 0.2 | 0.022 | 0.2 | 0.024 | 0 2 | 0.026 |
| 0.3 | 0.033 | 0.3 | 0.036 | 0.3 | 0.039 |
| 0.4 | 0.044 | 0.4 | 0.048 | 0.4 | 0 052 |
| 0.5 | 0.055 | 0.5 | 0.060 | 0.5 | 0.065 |
| 0.6 | 0.066 | 0.6 | 0.072 | 0.6 | 0.078 |
| 0.7 | 0.077 | 0.7 | 0.084 | 0.7 | 0.091 |
| 0.8 | 0.088 | 0.8 | 0.096 | 0.8 | 0.104 |
| 0.9 | 0.099 | 0.9 | 0.108 | 0.9 | 0.117 |

## Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar

(MORIZE)

Não se encontram nas instrucções meteorologicas habituaes, tabellas sufficientemente extensas que com facilidade permitta, effectuar a reducção das observações barometricas ao nivel do mar.

Todavia, as excellentes instrucções de Renou conteem uma pequena tabella da referida correcção, para as altitudes até 2.000$^{m}$, calculadas sómente para as temperaturas de 0°, 10°, e 20°. Julgamos que essa tabella, que é de uso facil, depois de convenientemente ampliada, poderia ser de alguma utilidade e por isso damol-a neste annuario.

Para utilisar essa tabella, decompõe-se a altitude da estação em milhares, centenas e dezenas de metros ; procura-se na columna vertical correspondente á temperatura do ar, na occasião da observação, a correcção propria á cada parcella e sommam-se depois essas correcções parciaes. O total é addicionado á altura barometrica, préviamente reduzida á zero, e assim obtem-se essa altura reduzida tambem ao nivel do mar.

Caso a temperatura do ar não seja expressa por um numero inteiro de gráos, toma-se a correcção como acima, para a temperatura dada, despresando-se a fracção, e depois subtrahe-se dessa correcção o producto do valor encontrado na columna *Diff. para* 0°,1, correspondente ao numero das unidades da maior ordem contidas no algarismo da altitude, pelo numero de decimos da parte fraccionaria da temperatura. Assim, para 450$^{m}$. e 20°,5, procura-se a correcção para 20°,0 e 450$^{m}$, e tomando-se a differença para 0°,1, correspondente á 400$^{m}$, multiplica-se esta por 5; este ultimo resultado, subtrahido da 1ª correcção, dá a correcção final.

Correcção para:

| | |
|---|---|
| 20°.0 e 400 metros. . . . . . . . | 34.37 |
| 20°.0 e 50 metros. . . . . . . . | 4.40 |
| 1ª correcção. . . . . . . . . . . . | 38.77 |
| Differença para 0°.1 e 400 metros [1]. | 0.01 |
| | × 5 |
| | 0.05 |
| 1ª correcção. . . . . . . . . . . . | 38.77 |
| 2ª correcção. . . . . . . . . . . . | — 0.05 |
| Correcção final . . . . . . . . . . | 38.72 |

Aliás, para altitudes inferiores a 500$^m$ ou 600$^m$, a correcção, devida á parte fraccionaria, é insensivel e póde-se adoptar o numero inteiro de gráos que mais se approxima da temperatura observada. Assim, em vez de 35°.8, toma-se 36°; em vez de 22°.3, 22°, etc.

Tomemos como exemplo uma altitude de 675$^m$ e uma temperatura de 24°.8; procuram-se as correcções correspondentes a 25°.

| | |
|---|---|
| Para 600 metros . . . . . . . . . | 49.89 |
| Para 70 metros . . . . . . . . . | 6.04 |
| Para 5 metros . . . . . . . . . | 0.44 |
| Correcção (sempre additiva). . . . | 56.37 |

Admittindo que a altura barometrica reduzida á o° fosse 705.4, no nivel do mar será:

$$\begin{array}{r} 705^{mm}.40 \\ +\ 56^{mm}.37 \\ \hline 761^{mm}.77 \end{array}$$

[1] As unidades de maior ordem são no caso vertente as centenas.

O facto de recahir sobre a mesma correcção da tabella para — 10° serve de prova para verificar e evitar os enganos de somma.

Assim, póde-se obter os valores para outras temperaturas e organisar-se em cada estação, uma tabella excessivamente commoda, para a reducção das pressões barometricas ao nivel do mar.

**Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar**

TEMPERATURA DO AR

| Alt. em metros | —10° | —9° | —8° | —7° | —6° | —5° | —4° | —3° | —2° | —1° | 0° | +1° | 2° | 3° | Differ. para 0°,1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | |
| 5 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.48 | 0.48 | 0.48 | 0.48 | 0.48 | 0.48 | 0.00 |
| 10 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.97 | 0.97 | 0.96 | 0.96 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.00 |
| 20 | 1.98 | 1.97 | 1.96 | 1.96 | 1.95 | 1.94 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.91 | 1.90 | 1.90 | 1.89 | 0.00 |
| 30 | 2.97 | 2.96 | 2.95 | 2.94 | 2.93 | 2.91 | 2.90 | 2.89 | 2.88 | 2.87 | 2.86 | 2.85 | 2.84 | 2.83 | 0.00 |
| 40 | 3.96 | 3.94 | 3.93 | 3.91 | 3.90 | 3.88 | 3.87 | 3.85 | 3.84 | 3.82 | 3.81 | 3.79 | 3.78 | 3.77 | 0.00 |
| 50 | 4.93 | 4.91 | 4.89 | 4.87 | 4.86 | 4.84 | 4.82 | 4.80 | 4.79 | 4.76 | 4.75 | 4.72 | 4.71 | 4.70 | 0.00 |
| 60 | 5.92 | 5.90 | 5.88 | 5.85 | 5.83 | 5.80 | 5.79 | 5.75 | 5.74 | 5.72 | 5.70 | 5.69 | 5.68 | 5.67 | 0.00 |
| 70 | 6.91 | 6.88 | 6.85 | 6.83 | 6.81 | 6.78 | 6.75 | 6.72 | 6.70 | 6.66 | 6.65 | 6.62 | 6.60 | 6.58 | 0.00 |
| 80 | 7.88 | 7.85 | 7.82 | 7.79 | 7.76 | 7.73 | 7.71 | 7.68 | 7.65 | 7.62 | 7.59 | 7.55 | 7.53 | 7.50 | 0.01 |
| 90 | 8.85 | 8.82 | 8.79 | 8.73 | 8.72 | 8.69 | 8.66 | 8.62 | 8.59 | 8.56 | 8.53 | 8.50 | 8.47 | 8.44 | 0.01 |
| 100 | 9.83 | 9 79 | 9.76 | 9.72 | 9.68 | 9.64 | 9.61 | 9,57 | 9.54 | 9.50 | 9.47 | 9.44 | 9.41 | 9.38 | 0.01 |
| 200 | 19.49 | 19.42 | 19.35 | 19.28 | 19.21 | 19.14 | 19.07 | 19.00 | 18.93 | 18.86 | 18.79 | 18.72 | 18.65 | 18.58 | 0.01 |
| 300 | 29.01 | 28.90 | 28.80 | 28.70 | 28.60 | 28.49 | 28.39 | 28.29 | 28.19 | 28.08 | 27.98 | 27.88 | 27.78 | 27.67 | 0.01 |
| 400 | 38.36 | 38.22 | 38.09 | 37.96 | 37.83 | 37.69 | 37.56 | 37.42 | 37.29 | 37.16 | 37.03 | 36.89 | 36.76 | 36.63 | 0.01 |
| 500 | 47.62 | 47.46 | 47.29 | 47.12 | 46.96 | 46.79 | 46.62 | 46.45 | 46.29 | 46.12 | 45.96 | 45.77 | 45.63 | 45.46 | 0.02 |
| 600 | 56.71 | 56.51 | 56.32 | 56 12 | 55.93 | 55.73 | 55.54 | 55.34 | 55.15 | 54.95 | 54.76 | 54.57 | 54.37 | 54.18 | 0.02 |
| 700 | 65.68 | 65.45 | 65.23 | 65.00 | 64.78 | 64.55 | 64.33 | 64.10 | 63.88 | 63.65 | 63.48 | 63.20 | 62.98 | 62.75 | 0.02 |
| 800 | 74.51 | 74.25 | 74.00 | 73.74 | 73.49 | 73.24 | 72.09 | 72.73 | 72.48 | 72.22 | 71.97 | 71.71 | 71.46 | 71.21 | 0.02 |
| 900 | 83.19 | 82.91 | 82.63 | 82.35 | 82.07 | 81.78 | 81.50 | 81.22 | 80.94 | 80.66 | 80.38 | 80.10 | 79.82 | 79.54 | 0.03 |
| 1000 | 91.76 | 91.45 | 91.14 | 90.84 | 90.53 | 90.22 | 89.91 | 89.61 | 89.30 | 88.98 | 88.68 | 88.38 | 88.07 | 87.76 | 0.03 |
| 2000 | 170.84 | 170.31 | 169.74 | 169.24 | 168.70 | 168.16 | 167.62 | 167.00 | 166.55 | 166.02 | 165.48 | 164.94 | 164.40 | 163.83 | 0.03 |

**N. B. — A correcção supra é sempre additiva.**

**Tabella para reducção das observações barometricas ao nivel do mar**

TEMPERATURA DO AR

| Alt. em metros | +4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° | 14° | 15° | 16° | 17° | Differ. para 0°,1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | |
| 5 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.00 |
| 10 | 0.94 | 0.94 | 0.94 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.00 |
| 20 | 1.88 | 1.88 | 1.87 | 1.86 | 1.85 | 1.84 | 1.84 | 1.83 | 1.83 | 1.82 | 1.81 | 1.80 | 1.80 | 1.79 | 0.00 |
| 30 | 2.82 | 2.81 | 2.80 | 2.78 | 2.77 | 2.76 | 2.75 | 2.74 | 2.73 | 2.72 | 2.71 | 2,70 | 2.69 | 2.68 | 0.00 |
| 40 | 3.75 | 3.73 | 3.72 | 3.71 | 3.69 | 3.67 | 3.66 | 3.64 | 2.63 | 3.62 | 3.61 | 3,59 | 3.58 | 3.57 | 0.00 |
| 50 | 4.68 | 4.66 | 4.64 | 4.63 | 4.61 | 4.59 | 4.57 | 4.55 | 4.54 | 4.52 | 4.50 | 4.48 | 4.47 | 4.45 | 0.00 |
| 60 | 5.65 | 5.62 | 5.60 | 5.57 | 5.54 | 5.51 | 5.49 | 5.46 | 5.44 | 5.42 | 5 40 | 5.38 | 5.36 | 5,34 | 0.00 |
| 70 | 6.55 | 6.52 | 6.50 | 6.47 | 6.44 | 6.41 | 6.39 | 6.36 | 6.34 | 6 32 | 6.30 | 6,27 | 6.25 | 6,23 | 0.00 |
| 80 | 7.47 | 7.44 | 7.42 | 7 39 | 7.36 | 7.33 | 7.30 | 7.27 | 7.25 | 7.22 | 7.10 | 7.16 | 7.14 | 7.11 | 0.01 |
| 90 | 8.40 | 8.37 | 8.34 | 8.31 | 8.27 | 8.24 | 8.21 | 8.18 | 8.15 | 8.13 | 8.09 | 8,05 | 8.02 | 7,99 | 0.01 |
| 100 | 9.33 | 9.29 | 9.25 | 9.22 | 9.18 | 9.15 | 9.11 | 9.07 | 9.04 | 9.00 | 8.97 | 8.94 | 8.91 | 8.87 | 0.01 |
| 200 | 18.51 | 18.45 | 18.38 | 18.31 | 18.24 | 18.17 | 18.10 | 18.03 | 17.96 | 17.90 | 17.83 | 17.76 | 17.69 | 17.63 | 0.01 |
| 300 | 27.57 | 27.47 | 27.37 | 27.26 | 27.16 | 27.06 | 26.96 | 26.86 | 26.76 | 26.66 | 26.56 | 26.46 | 25.35 | 26.25 | 0.01 |
| 400 | 36.50 | 36.36 | 36.23 | 36.10 | 35.97 | 35.83 | 35.70 | 35.56 | 35.43 | 35.30 | 35.17 | 35.03 | 34.90 | 34.77 | 0.01 |
| 500 | 45.30 | 45.13 | 44.97 | 44.80 | 44.64 | 44.47 | 44.31 | 44.14 | 43.98 | 43.81 | 43.65 | 43.48 | 43.32 | 43.16 | 0.02 |
| 600 | 53.98 | 53.79 | 53.52 | 53.40 | 53.20 | 53.01 | 52.81 | 52.61 | 52.42 | 52.22 | 52.03 | 51.83 | 51.64 | 51.44 | 0.02 |
| 700 | 62.53 | 62.31 | 62.09 | 61.86 | 61.64 | 61.41 | 61.19 | 60.96 | 60.74 | 60.51 | 60.29 | 60.07 | 59.85 | 59.62 | 0.02 |
| 800 | 70.96 | 70.70 | 70.45 | 70.20 | 69.95 | 69.69 | 69.44 | 69.19 | 68.94 | 68.68 | 68.43 | 68.18 | 67.93 | 67.67 | 0.02 |
| 900 | 77.26 | 78.98 | 78.70 | 78.42 | 78.14 | 77.83 | 77,58 | 77.30 | 77.02 | 76.74 | 76.46 | 76,20 | 75.91 | 75.63 | 0.03 |
| 1000 | 87.45 | 87.15 | 86.84 | 86.53 | 86.22 | 85.92 | 85.61 | 85.30 | 85.00 | 84.69 | 84.39 | 84.07 | 83.76 | 83.46 | 0.03 |
| 2000 | 162.32 | 162.77 | 162.23 | 161.69 | 161.15 | 160.60 | 160.07 | 159.53 | 159.00 | 158.46 | 157.93 | 157.40 | 156.86 | 156.32 | 0.03 |

N. B. — A correcção supra é sempre additiva.

**Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar**

TEMPERATURA DO AR

| Alt. em metros | +18° | 19° | 20° | 21° | 22° | 23° | 24° | 25° | 26° | 27° | 28° | 29° | 30° | Differ. para 1° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | |
| 5 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.00 |
| 10 | 0.89 | 0.89 | 0.89 | 0.89 | 0.88 | 0.88 | 0.88 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.86 | 0.86 | 0.00 |
| 20 | 1.79 | 1.78 | 1.78 | 1.77 | 1.76 | 1.75 | 1.74 | 1.73 | 1.73 | 1.72 | 1.71 | 1.70 | 1.70 | 0.00 |
| 30 | 2.67 | 2.76 | 2.65 | 2.64 | 2.63 | 2.62 | 2.61 | 2.60 | 2.60 | 2.59 | 2.58 | 2.57 | 2.56 | 0.00 |
| 40 | 3.56 | 3.54 | 3.53 | 3.52 | 3.51 | 3.50 | 3.49 | 3.47 | 3.46 | 3.45 | 3.44 | 3.43 | 3.42 | 0.00 |
| 50 | 4.43 | 4.41 | 4.40 | 4.38 | 4.37 | 4.35 | 4.34 | 4.32 | 4.30 | 4.28 | 4.27 | 4.25 | 4.24 | 0.00 |
| 60 | 5.32 | 5.30 | 5.28 | 5.26 | 5.24 | 5.23 | 5.20 | 5.18 | 5.17 | 5.15 | 5.14 | 5.12 | 5.10 | 0.00 |
| 70 | 6.21 | 6.18 | 6.16 | 6.13 | 6.11 | 6.10 | 6.07 | 6.04 | 6.02 | 6.00 | 5.98 | 5.96 | 5.94 | 0.00 |
| 80 | 7.08 | 7.05 | 7.03 | 7.00 | 6.97 | 6.94 | 6.92 | 6.89 | 6.87 | 6.84 | 6.82 | 6.79 | 6.77 | 0.01 |
| 90 | 7.96 | 7.93 | 7.90 | 7.87 | 7.84 | 7.81 | 7.78 | 7.75 | 7.72 | 7.69 | 7.66 | 7.63 | 7.60 | 0.01 |
| 100 | 8.83 | 8.80 | 8.77 | 8.74 | 8.71 | 8.67 | 8.64 | 8.61 | 8.58 | 8.54 | 8.51 | 8.48 | 8.45 | 0.01 |
| 200 | 17.56 | 17.49 | 17.42 | 17.36 | 17.29 | 17.22 | 17.15 | 17.09 | 17.02 | 16.95 | 16.88 | 16.82 | 16.75 | 0.01 |
| 300 | 26.15 | 26.05 | 25.95 | 25.85 | 25.75 | 25.65 | 25.55 | 25.45 | 25.35 | 25.25 | 25.15 | 25.05 | 24.95 | 0.01 |
| 400 | 34.64 | 34.50 | 34.37 | 34.24 | 34.11 | 33.97 | 33.84 | 33.71 | 33.58 | 33.44 | 33.31 | 33.18 | 33.05 | 0.01 |
| 500 | 43.00 | 42.83 | 42.67 | 42.50 | 42.34 | 42.18 | 42.02 | 41.85 | 41.69 | 41.53 | 41.37 | 41.20 | 41.04 | 0.02 |
| 600 | 51.25 | 51.05 | 50.86 | 50.66 | 50.47 | 50.28 | 50.09 | 49.89 | 49.70 | 49.50 | 49.31 | 49.11 | 48.92 | 0.02 |
| 700 | 59.40 | 59.17 | 58.95 | 58.72 | 58.50 | 58.28 | 58.05 | 57.83 | 57.61 | 57.38 | 57.16 | 56.93 | 56.71 | 0.02 |
| 800 | 67.42 | 67.17 | 66.92 | 66.67 | 66.42 | 66.17 | 65.92 | 65.66 | 65.41 | 65.16 | 64.91 | 64.66 | 64.41 | 0.02 |
| 900 | 75.35 | 75.07 | 74.79 | 74.51 | 74.23 | 73.96 | 73.68 | 73.40 | 73.12 | 72.85 | 72.57 | 72.30 | 72.01 | 0.03 |
| 1000 | 83.16 | 82.85 | 82.55 | 82.24 | 81.94 | 81.63 | 81.33 | 81.02 | 80.72 | 80.41 | 80.11 | 79.80 | 79.50 | 0.03 |
| 2000 | 155.69 | 155.25 | 154.72 | 154.18 | 153.65 | 153.11 | 152.58 | 151.05 | 151.52 | 150.98 | 150.45 | 149.91 | 149.38 | 0.03 |

N. B.— A correcção supra é sempre additiva.

## Tabella para a reducção das observações psychrometricas

O instrumento mais commummente usado para determinar a tensão do vapor e o estado hygrometrico ou humidade relativa do ar, em um determinado instante, é o Psychrometro d'August.

As tabellas seguintes fornecem facilmente estes dous elementos meteorologicos, conhecendo-se as leituras do thermometro secco e do thermometro humido, os quaes constituem o psychrometro.

Estas tabellas conteem na linha horizontal superior as differenças de temperatura dos dous thermometros, e na 1ª columna vertical, a temperatura accusada pelo thermometro humido.

Para reduzir uma observação, toma-se a differença entre as temperaturas dos dous thermometros; entra-se com ella na linha horizontal superior, e segue-se a columna vertical correspondente até encontrar a linha horizontal situada em frente ao numero inteiro de gráos da temperatura do thermometro humido; obtem-se um certo valor *a*, na columna marcada tensão do vapor, e outro *b*, na columna humidade relativa. Se a temperatura do thermometro humido contém uma fracção decimal de gráo, multiplica-se esta fracção, considerada como numero inteiro, pelo numero que se acha na mesma linha horizontal que precedentemente, na columna denominada *differença media para 0°. 1*. O producto que designamos por c, sommado com *a*, dá a *tensão do vapor* procurada.

Quanto á humidade relativa, póde-se reparar que apenas muda de uma ou duas unidades da ultima ordem para cada gráo do thermometro humido.

Basta, pois, tomar o numero que melhor corresponda á temperatura do thermometro humido.

Querendo maior exactidão, procede-se do seguinte modo:

Para se achar a parte que corresponde á fracção, basta multiplicar a differença entre o numero *b* achado e o successivo, pela fracção decimal da temperatura; esta quantidade assim

obtida, e designada por $d$, sommada com $b$, dá a *humidade relativa* correspondente á temperatura dada.

Póde acontecer que a differença entre os dous thermometros não exista nas tabellas. Neste caso, tomam-se as duas differenças tabulares entre as quaes se acha a differença dada, trata-se cada uma dellas como precedentemente, e finalmente toma-se a media dos dous resultados achados, tanto para a tensão do vapor como para o estado hygrometrico.

1° EXEMPLO

| | |
|---|---|
| Thermometro secco . . . . . . . . . | 26°.5 |
| Thermometro humido. . . . . . . . | 24°.3 |
| Differença . . . . . . . . . . . . . | 2°.2 |

Procura-se a columna vertical correspondente á differença 2°.2 (pag. 186) corre-se até a linha horizontal em que acha-se 24°, obtem-se para a tensão $d$=20.82, e para a humidade relativa $b$=82. O numreo 0.14, achado na columna marcada *differença media para 0°.1*, multiplicado pela parte decimal da temperatura do thermometro humido, dá para $c$ :

$$3 \times 0.14 = 0.42$$

que, sommado com $a$, dá

$$20.82 + 0.42 = 21.24$$

tensão do vapor pedida.

Para a humidade relativa, vemos que a differença entre $b$ e o numero seguinte é de uma unidade, logo

$$d = 1 \times 0.3 = 0.3$$

$$b + d = 82 + 0.3 = 82.3$$

humidade relativa procurada.

2° EXEMPLO

| | |
|---|---|
| Thermometro secco . . . . . . . . . . | 27°.3 |
| Thermometro humido . . . . . . . . . | 24°.2 |
| Differença. . . . . . . . . . . . . | 3°.1 |

A differença 3.1 não se achando nas tabellas, tomam-se as differenças 3.0 e 3.2 e com ellas effectua-se o calculo como precedentemente.

Com a differença 3.0

$$a = 20.33 ; c = 0.28 ; a + c = 20.61$$

$$b = 77.0 ; d = 0.00 ; b + d = 77.0$$

Com a differença 3.2

$$a = 20.21 ; c = 0.28 ; a + c = 20.49$$

$$b = 75.0 ; c = 0.2 ; b + a = 75.20$$

Medias dos dous resultados :

$$\frac{20.61 + 20.49}{2} = 20.55$$

tensão procurada

$$\frac{77,0. + 75.20}{2} = 76.10$$

humidade relativa pedida.

**Tabella para reducção das observações psychrometricas ( Renou )**

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,0 | | 0,2 | | 0,4 | | 0,6 | | 0,8 | | 1,0 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | 0.03 | 4.60 | 100 | 4.48 | 96 | 4.36 | 92 | 4.24 | 88 | 4.12 | 85 | 4.01 | 81 |
| 1 | 0.04 | 4.94 | 100 | 4.82 | 96 | 4.70 | 93 | 4.58 | 89 | 4.46 | 85 | 4.35 | 82 |
| 2 | 0.04 | 5.30 | 100 | 5.18 | 96 | 5.06 | 93 | 4.94 | 89 | 4.83 | 86 | 4.71 | 83 |
| 3 | 0.04 | 5.69 | 100 | 5.57 | 97 | 5.45 | 93 | 5.33 | 90 | 5.21 | 87 | 5.09 | 83 |
| 4 | 0.04 | 6.10 | 100 | 5.98 | 97 | 5.86 | 93 | 5.74 | 90 | 5.62 | 87 | 5.50 | 84 |
| 5 | 0.05 | 6.53 | 100 | 6.41 | 97 | 6.29 | 94 | 6.17 | 91 | 6.05 | 88 | 5·94 | 85 |
| 6 | 0.05 | 7.00 | 100 | 6.88 | 97 | 6.75 | 94 | 6.64 | 91 | 6.52 | 88 | 6.40 | 85 |
| 7 | 0.05 | 7.49 | 100 | 7.37 | 97 | 7.25 | 91 | 7.13 | 91 | 7.01 | 89 | 6.89 | 86 |
| 8 | 0.06 | 8.02 | 100 | 7.90 | 97 | 7.78 | 94 | 7.66 | 92 | 7.54 | 89 | 7.42 | 86 |
| 9 | 0.06 | 8.57 | 100 | 8.45 | 97 | 8.33 | 95 | 8.21 | 92 | 8.09 | 89 | 7.97 | 87 |
| 10 | 0.06 | 9.17 | 100 | 9.04 | 97 | 8.92 | 95 | 8.80 | 92 | 8.68 | 90 | 8.56 | 87 |
| 11 | 0.07 | 9.79 | 100 | 9.67 | 97 | 9.55 | 95 | 9.43 | 93 | 9.31 | 90 | 9.19 | 88 |
| 12 | 0.07 | 10.45 | 100 | 10.34 | 98 | 10.21 | 95 | 10.09 | 93 | 9.97 | 91 | 9.85 | 88 |
| 13 | 0.07 | 11.16 | 100 | 11.04 | 98 | 10.92 | 95 | 10.80 | 93 | 10.68 | 91 | 10.56 | 89 |
| 14 | 0.08 | 11.91 | 100 | 11.79 | 98 | 11.66 | 95 | 11.54 | 93 | 11.42 | 91 | 11.30 | 89 |
| 15 | 0.08 | 12.70 | 100 | 12.58 | 98 | 12.46 | 96 | 12.33 | 93 | 12.21 | 91 | 12.09 | 89 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 13.54 | 100 | 13.41 | 98 | 13.29 | 96 | 13.17 | 94 | 13.05 | 92 | 12.93 | 90 |
| 17 | 0.09 | 14.42 | 100 | 14.30 | 98 | 14.18 | 96 | 14.05 | 94 | 13.93 | 92 | 13.81 | 90 |
| 18 | 0.10 | 15.36 | 100 | 15.23 | 98 | 15.11 | 96 | 14.99 | 94 | 14.87 | 92 | 14.75 | 90 |
| 19 | 0.10 | 16.35 | 100 | 16.22 | 98 | 16.10 | 96 | 15.98 | 94 | 15.86 | 92 | 15.73 | 91 |
| 20 | 0.11 | 17.39 | 100 | 17.27 | 98 | 17.15 | 96 | 17.02 | 94 | 16.90 | 93 | 16.78 | 91 |
| 21 | 0.12 | 18.50 | 100 | 18.37 | 98 | 18.25 | 96 | 18.13 | 95 | 18.00 | 93 | 17.88 | 91 |
| 22 | 0.12 | 19.66 | 100 | 19.54 | 98 | 19.41 | 96 | 19.29 | 95 | 19.17 | 93 | 19.04 | 91 |
| 23 | 0.13 | 20.89 | 100 | 20.76 | 98 | 20.64 | 97 | 20.52 | 95 | 20.39 | 93 | 20.27 | 91 |
| 24 | 0.14 | 22.18 | 100 | 22.06 | 98 | 21.94 | 97 | 21.81 | 95 | 21.39 | 93 | 21.57 | 92 |
| 25 | 0.14 | 23.55 | 100 | 23.43 | 98 | 23.31 | 97 | 23.18 | 95 | 23.05 | 93 | 22.93 | 92 |
| 26 | 0.15 | 24.99 | 100 | 24.86 | 98 | 24.74 | 97 | 24.62 | 95 | 24.51 | 94 | 24.39 | 92 |
| 27 | 0.16 | 26.51 | 100 | 26.38 | 98 | 26.26 | 97 | 26.13 | 96 | 26.01 | 94 | 25.88 | 92 |
| 28 | 0.17 | 28.10 | 100 | 27.98 | 98 | 27.85 | 97 | 27.73 | 96 | 27.62 | 94 | 27.48 | 92 |
| 29 | 0.17 | 29.78 | 100 | 29.66 | 99 | 29.53 | 97 | 29.41 | 96 | 29.28 | 94 | 29.16 | 92 |
| 30 | 0.18 | 31.55 | 100 | 31.42 | 99 | 31.30 | 97 | 31.17 | 96 | 31.05 | 94 | 30.92 | 93 |
| 31 | 0.19 | 33.41 | 100 | 33.28 | 99 | 33.16 | 97 | 33.03 | 96 | 32.90 | 94 | 32.78 | 93 |
| 32 | 0.20 | 35.36 | 100 | 35.23 | 99 | 35.11 | 97 | 34.98 | 96 | 34.85 | 94 | 34.73 | 93 |
| 33 | 0.21 | 37.41 | 100 | 37.30 | 99 | 37.16 | 97 | 37.03 | 96 | 36.90 | 94 | 36.78 | 93 |
| 34 | 0.22 | 39.57 | 100 | 39.44 | 99 | 39.32 | 97 | 39.19 | 96 | 39.07 | 94 | 38.94 | 93 |
| 35 | 0.23 | 41.83 | 100 | 41.70 | 99 | 41.57 | 97 | 41.45 | 96 | 41.32 | 95 | 41.19 | 93 |
| 36 | 0.24 | 44.20 | 100 | 44.08 | 99 | 43.94 | 98 | 43.82 | 96 | 43.69 | 95 | 43.55 | 93 |
| 37 | 0.25 | 46.69 | 100 | 46.56 | 99 | 46.43 | 98 | 46.31 | 96 | 46.18 | 95 | 46.05 | 93 |
| 38 | 0.26 | 49.30 | 100 | 49.17 | 99 | 49.04 | 98 | 48.92 | 96 | 48.79 | 95 | 48.66 | 94 |
| 39 | 0.27 | 52.04 | 100 | 51.91 | 99 | 51.78 | 98 | 51.66 | 96 | 51.53 | 95 | 51.40 | 94 |
| 40 | 0.29 | 54.91 | 100 | 54.78 | 99 | 54.65 | 98 | 54.53 | 96 | 54.40 | 95 | 54.27 | 94 |

**Tabella para reducção das observações psychrometricas**

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,2 | | 1,4 | | 1,6 | | 1,8 | | 2.0 | | 2,2 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | 0.03 | 3.89 | 78 | 3·77 | 74 | 3.65 | 71 | 3.53 | 67 | 3.41 | 64 | 3.29 | 61 |
| 1 | 0.04 | 4.23 | 79 | 4.11 | 75 | 3.99 | 72 | 3.87 | 69 | 3.75 | 66 | 3.63 | 63 |
| 2 | 0.04 | 4.59 | 80 | 4.47 | 76 | 4.35 | 73 | 4.23 | 70 | 4.11 | 67 | 3.99 | 65 |
| 3 | 0.04 | 4.97 | 80 | 4.85 | 77 | 4.73 | 74 | 4.61 | 71 | 4.49 | 69 | 4.37 | 66 |
| 4 | 0.04 | 5.38 | 81 | 5.26 | 78 | 5.14 | 75 | 5.02 | 73 | 4.90 | 70 | 4.78 | 67 |
| 5 | 0.05 | 5.82 | 82 | 5.70 | 79 | 5.58 | 77 | 5.43 | 74 | 5.34 | 71 | 5.22 | 69 |
| 6 | 0.05 | 6.28 | 82 | 6·16 | 80 | 6.04 | 77 | 5.92 | 75 | 5.80 | 72 | 5.68 | 70 |
| 7 | 0.05 | 6.77 | 83 | 6.65 | 81 | 6.53 | 78 | 6.41 | 76 | 6.29 | 73 | 6.17 | 71 |
| 8 | 0.06 | 7.29 | 84 | 7.17 | 81 | 7.05 | 79 | 6.93 | 76 | 6.81 | 74 | 6.69 | 72 |
| 9 | 0.06 | 7.85 | 84 | 7.73 | 82 | 7.61 | 80 | 7.49 | 77 | 7.37 | 75 | 7.25 | 73 |
| 10 | 0.06 | 8.44 | 85 | 8.32 | 83 | 8.20 | 80 | 8.08 | 78 | 7.96 | 76 | 7.84 | 74 |
| 11 | 0.07 | 9.07 | 86 | 8.95 | 83 | 8.82 | 81 | 8.70 | 79 | 8.58 | 77 | 8.46 | 75 |
| 12 | 0.07 | 9.73 | 86 | 9.61 | 84 | 9.49 | 82 | 9.37 | 80 | 9.25 | 78 | 9.12 | 76 |
| 13 | 0.07 | 10.43 | 87 | 10.31 | 84 | 10.19 | 82 | 10.07 | 80 | 9.95 | 78 | 9.83 | 76 |
| 14 | 0.08 | 11.18 | 87 | 11.06 | 85 | 10.94 | 83 | 10.81 | 81 | 10.69 | 79 | 10.57 | 77 |
| 15 | 0.08 | 11.97 | 87 | 11.85 | 85 | 11.73 | 83 | 11.60 | 81 | 11.48 | 80 | 11.36 | 78 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 12.80 | 88 | 12.68 | 86 | 12.56 | 84 | 12.44 | 82 | 12.32 | 80 | 12.19 | 78 |
| 17 | 0.09 | 13.69 | 88 | 13.57 | 86 | 13.44 | 84 | 13.32 | 83 | 13.20 | 81 | 13.08 | 79 |
| 18 | 0.10 | 14.62 | 88 | 14.50 | 87 | 14.38 | 85 | 14.26 | 83 | 14.13 | 81 | 14.01 | 80 |
| 19 | 0.10 | 15.61 | 89 | 15.49 | 87 | 15.37 | 85 | 15.24 | 83 | 15.12 | 82 | 15.00 | 80 |
| 20 | 0,11 | 16.65 | 89 | 16.53 | 87 | 16.41 | 86 | 16.29 | 84 | 16.16 | 82 | 16.04 | 81 |
| 21 | 0.12 | 17.76 | 89 | 17.63 | 88 | 17.51 | 86 | 17.39 | 84 | 17.27 | 83 | 17.14 | 81 |
| 22 | 0.12 | 18.92 | 90 | 18.80 | 88 | 18.67 | 86 | 18.55 | 85 | 18.43 | 83 | 18.30 | 82 |
| 23 | 0.13 | 20.15 | 90 | 20.02 | 88 | 19.90 | 87 | 19.78 | 85 | 19.65 | 83 | 19.53 | 82 |
| 24 | 0.14 | 21.44 | 90 | 21.32 | 88 | 21.20 | 87 | 21.07 | 85 | 20.95 | 84 | 20.82 | 82 |
| 25 | 0.14 | 22.81 | 90 | 22.68 | 89 | 22.56 | 87 | 22.44 | 86 | 22.31 | 84 | 22.19 | 83 |
| 26 | 0.15 | 24.24 | 90 | 24.12 | 89 | 23.99 | 87 | 23.87 | 86 | 23.74 | 84 | 23.62 | 83 |
| 27 | 0.16 | 25.76 | 91 | 25.63 | 89 | 25.51 | 88 | 25.39 | 86 | 25.26 | 85 | 25.14 | 83 |
| 28 | 0.17 | 27.35 | 91 | 27.22 | 89 | 27.10 | 88 | 26.98 | 87 | 26.86 | 85 | 26.75 | 84 |
| 29 | 0.17 | 29.03 | 91 | 28.91 | 90 | 28 78 | 88 | 28.66 | 87 | 28.53 | 85 | 28.41 | 84 |
| 30 | 0.18 | 30.80 | 91 | 30.67 | 90 | 30.55 | 89 | 30.42 | 87 | 30.30 | 86 | 30.17 | 84 |
| 31 | 0.19 | 32.65 | 91 | 32.53 | 90 | 32.40 | 89 | 32.28 | 87 | 32.15 | 86 | 32.03 | 85 |
| 32 | 0.20 | 34.60 | 92 | 34.48 | 90 | 34.35 | 89 | 34.23 | 88 | 34.10 | 87 | 33.98 | 85 |
| 33 | 0.21 | 36.65 | 92 | 36.53 | 90 | 36.40 | 89 | 36.28 | 88 | 36.15 | 87 | 36.02 | 85 |
| 34 | 0.22 | 38.81 | 92 | 38.68 | 90 | 38.56 | 89 | 38.43 | 88 | 38.32 | 87 | 38.17 | 85 |
| 35 | 0.23 | 41.06 | 92 | 40.94 | 91 | 40.81 | 89 | 40.68 | 88 | 40.56 | 87 | 40.43 | 86 |
| 36 | 0.24 | 43.42 | 92 | 43.29 | 91 | 43.17 | 89 | 43.05 | 89 | 42.93 | 87 | 42.80 | 86 |
| 37 | 0.25 | 45.93 | 92 | 45.80 | 91 | 45.67 | 89 | 45.54 | 89 | 45.42 | 87 | 45.29 | 86 |
| 38 | 0.26 | 48.53 | 92 | 48.40 | 91 | 48.28 | 90 | 48.15 | 89 | 48.02 | 87 | 47.89 | 86 |
| 39 | 0.27 | 51.27 | 92 | 51.14 | 91 | 51.02 | 90 | 50.89 | 89 | 50.76 | 87 | 50.63 | 86 |
| 40 | 0.29 | 54.14 | 92 | 54.01 | 91 | 53.88 | 90 | 53.75 | 89 | 53.63 | 88 | 53.50 | 87 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 12.07 | 77 | 11.95 | 75 | 11.83 | 73 | 11.71 | 72 | 11.58 | 70 | 11.46 | 68 |
| 17 | 0.09 | 12.95 | 77 | 12.83 | 76 | 12.71 | 74 | 12.59 | 72 | 12.47 | 71 | 12.34 | 69 |
| 18 | 0.10 | 13.89 | 78 | 13.77 | 76 | 13.64 | 75 | 13.52 | 73 | 13.40 | 72 | 13.28 | 70 |
| 19 | 0.10 | 14.87 | 78 | 14.75 | 77 | 14.63 | 75 | 14.51 | 74 | 14.38 | 72 | 14.26 | 71 |
| 20 | 0.11 | 15.92 | 79 | 15.79 | 77 | 15.67 | 76 | 15.55 | 74 | 15.43 | 73 | 15.30 | 72 |
| 21 | 0.12 | 17.02 | 80 | 16.90 | 78 | 16.77 | 77 | 16.65 | 75 | 16.53 | 74 | 16.40 | 72 |
| 22 | 0.12 | 18.18 | 80 | 18.06 | 79 | 17.93 | 77 | 17.81 | 76 | 17.69 | 74 | 17.56 | 73 |
| 23 | 0.13 | 19.41 | 80 | 19.28 | 79 | 19.16 | 78 | 19.04 | 76 | 18.91 | 75 | 18.79 | 73 |
| 24 | 0.14 | 20.70 | 81 | 20.58 | 80 | 20.45 | 78 | 20.33 | 77 | 20.21 | 75 | 20.08 | 74 |
| 25 | 0.14 | 22.06 | 81 | 21.94 | 80 | 21.82 | 79 | 21.69 | 77 | 21.57 | 76 | 21.45 | 75 |
| 26 | 0.15 | 23.50 | 82 | 23.37 | 80 | 23.25 | 79 | 23.13 | 78 | 23.00 | 76 | 22.88 | 75 |
| 27 | 0.16 | 25.01 | 82 | 24.89 | 81 | 24.76 | 79 | 24.64 | 78 | 24.51 | 77 | 24.39 | 76 |
| 28 | 0.17 | 26.60 | 83 | 26.48 | 81 | 26.36 | 80 | 26.23 | 79 | 26.11 | 77 | 25.98 | 76 |
| 29 | 0.17 | 28.28 | 83 | 28.16 | 81 | 28.03 | 80 | 27.91 | 79 | 27.89 | 78 | 27.68 | 76 |
| 30 | 0.18 | 30.04 | 83 | 29.92 | 82 | 29.79 | 81 | 29.66 | 79 | 29.54 | 78 | 29 41 | 77 |
| 31 | 0.19 | 31.90 | 83 | 31.78 | 82 | 31.65 | 81 | 31.52 | 80 | 31.40 | 78 | 31.27 | 77 |
| 32 | 0.20 | 33.85 | 84 | 33.72 | 82 | 33.60 | 81 | 33.47 | 80 | 33.35 | 79 | 33.22 | 78 |
| 33 | 0.21 | 35.89 | 84 | 35.77 | 83 | 35.64 | 82 | 35.51 | 80 | 35.39 | 79 | 35.26 | 78 |
| 34 | 0.22 | 38.04 | 84 | 37.92 | 83 | 37.79 | 82 | 37.67 | 81 | 37.54 | 79 | 37.42 | 78 |
| 35 | 0.23 | 40.30 | 84 | 40.18 | 83 | 40.05 | 82 | 39.93 | 81 | 39.80 | 80 | 39.67 | 78 |
| 36 | 0.24 | 42.67 | 85 | 42.55 | 84 | 42.42 | 82 | 42.29 | 81 | 42.16 | 80 | 42.03 | 79 |
| 37 | 0.25 | 45.16 | 85 | 45.04 | 84 | 44.91 | 83 | 44.78 | 82 | 44.65 | 80 | 44.52 | 79 |
| 38 | 0.26 | 47.77 | 85 | 47.64 | 84 | 47.52 | 83 | 47.39 | 82 | 47.26 | 81 | 47.13 | 79 |
| 39 | 0.27 | 50.50 | 85 | 50.38 | 84 | 50.25 | 83 | 50.12 | 82 | 49.99 | 81 | 49.86 | 80 |
| 40 | 0.29 | 53.37 | 85 | 53.25 | 85 | 53.12 | 83 | 52.99 | 82 | 52.86 | 81 | 52.73 | 80 |

**Tabella para reducção das observações psychrometricas**

| Thermometro molhado | Differença média para 0,°1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3,6 | | 3,8 | | 4,0 | | 4,2 | | 4,4 | | 4,6 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | 0.03 | 2.46 | 42 | 2.34 | 39 | 2.22 | 36 | 2.11 | 34 | 1.99 | 32 | 1.87 | 29 |
| 1 | 0.04 | 2.80 | 44 | 2.68 | 42 | 2.56 | 39 | 2.44 | 37 | 2.32 | 35 | 2.20 | 32 |
| 2 | 0.04 | 3.16 | 46 | 3.04 | 44 | 2.92 | 42 | 2.80 | 39 | 2.68 | 37 | 2.56 | 35 |
| 3 | 0.04 | 3.54 | 49 | 3.42 | 46 | 3.30 | 44 | 3.18 | 42 | 3.06 | 40 | 2.94 | 38 |
| 4 | 0.04 | 3.94 | 51 | 3.82 | 48 | 3.71 | 46 | 3.59 | 44 | 3.47 | 42 | 3.35 | 40 |
| 5 | 0.05 | 4.38 | 52 | 4.26 | 50 | 4.14 | 48 | 4.02 | 46 | 3.90 | 44 | 3.78 | 42 |
| 6 | 0.05 | 4.84 | 54 | 4.72 | 52 | 4.60 | 50 | 4.48 | 48 | 4.36 | 46 | 4.24 | 44 |
| 7 | 0.05 | 5.33 | 56 | 5.21 | 54 | 5.09 | 52 | 4.97 | 50 | 4.85 | 48 | 4.73 | 46 |
| 8 | 0.05 | 5.85 | 57 | 5.73 | 56 | 5.61 | 54 | 5.49 | 52 | 5.37 | 50 | 5.25 | 48 |
| 9 | 0.06 | 6.40 | 59 | 6.28 | 57 | 6.16 | 55 | 6.04 | 53 | 5.92 | 52 | 5.80 | 50 |
| 10 | 0.06 | 6.99 | 60 | 6.87 | 59 | 6.75 | 57 | 6.63 | 55 | 6.51 | 53 | 6.39 | 52 |
| 11 | 0.07 | 7.61 | 62 | 7.49 | 60 | 7.37 | 58 | 7.25 | 56 | 7.13 | 55 | 7.01 | 53 |
| 12 | 0.07 | 8.28 | 63 | 8.15 | 61 | 8.03 | 59 | 7.91 | 58 | 7.79 | 56 | 7.67 | 55 |
| 13 | 0.07 | 8.98 | 64 | 8.85 | 62 | 8.73 | 61 | 8.61 | 59 | 8.49 | 57 | 8.37 | 56 |
| 14 | 0.08 | 9.72 | 65 | 9.60 | 63 | 9.48 | 62 | 9.35 | 60 | 9.23 | 59 | 9.11 | 57 |
| 15 | 0.08 | 10.51 | 66 | 10.38 | 64 | 10.26 | 63 | 10.14 | 61 | 10.02 | 60 | 9.90 | 58 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 11.34 | 67 | 11.22 | 65 | 11.10 | 64 | 10.97 | 62 | 10.85 | 61 | 10.73 | 59 |
| 17 | 0.09 | 12.22 | 68 | 12.10 | 66 | 11.98 | 65 | 11.85 | 63 | 11.73 | 62 | 11.61 | 60 |
| 18 | 0.10 | 13.15 | 69 | 13.03 | 67 | 12.91 | 66 | 12.79 | 64 | 12.66 | 63 | 12.54 | 61 |
| 19 | 0.10 | 14.14 | 69 | 14.02 | 68 | 13.89 | 66 | 13.77 | 65 | 13.65 | 64 | 13.53 | 62 |
| 20 | 0.11 | 15.18 | 70 | 15.06 | 69 | 14.94 | 67 | 14.81 | 66 | 14.69 | 65 | 14.57 | 63 |
| 21 | 0.12 | 16.28 | 71 | 16.16 | 69 | 16.04 | 68 | 15.91 | 67 | 15.79 | 66 | 15.67 | 64 |
| 22 | 0.12 | 17.44 | 71 | 17.32 | 70 | 17.20 | 69 | 17.07 | 67 | 16.95 | 66 | 16.83 | 65 |
| 23 | 0.13 | 18.67 | 72 | 18.54 | 71 | 18.42 | 70 | 18.30 | 68 | 18.17 | 67 | 18.05 | 66 |
| 24 | 0.14 | 19.96 | 73 | 19.84 | 71 | 19.71 | 70 | 19.59 | 69 | 19.46 | 68 | 19.34 | 66 |
| 25 | 0.14 | 21.32 | 73 | 21.20 | 72 | 21.07 | 71 | 20.95 | 70 | 20.83 | 68 | 20.70 | 67 |
| 26 | 0.15 | 22.75 | 74 | 22.63 | 73 | 22.50 | 71 | 22.38 | 70 | 22.26 | 69 | 22.13 | 68 |
| 27 | 0.16 | 24.27 | 74 | 24.14 | 73 | 24.02 | 72 | 23.89 | 71 | 23.77 | 70 | 23.64 | 68 |
| 28 | 0.17 | 25.86 | 75 | 25.73 | 74 | 25.61 | 72 | 25.48 | 71 | 25.36 | 70 | 25.24 | 69 |
| 29 | 0.17 | 27.54 | 75 | 27.41 | 74 | 27.29 | 73 | 27.16 | 72 | 27.04 | 71 | 26.91 | 69 |
| 30 | 0.18 | 29.28 | 76 | 29.16 | 75 | 29.03 | 73 | 28.91 | 72 | 28.78 | 71 | 28.66 | 70 |
| 31 | 0.19 | 31.15 | 76 | 31.02 | 75 | 30.89 | 74 | 30.77 | 73 | 30.64 | 72 | 30.51 | 70 |
| 32 | 0.20 | 33.09 | 77 | 32.96 | 75 | 32.83 | 74 | 32.71 | 73 | 32.58 | 72 | 32.46 | 71 |
| 33 | 0.21 | 35.13 | 77 | 35.01 | 76 | 34.88 | 75 | 34.76 | 73 | 34.63 | 73 | 34.50 | 71 |
| 34 | 0.22 | 37.29 | 77 | 37.16 | 76 | 37.04 | 75 | 36.91 | 74 | 36.78 | 73 | 36.66 | 72 |
| 35 | 0.23 | 39.55 | 78 | 39.42 | 76 | 39.30 | 75 | 39.16 | 74 | 39.04 | 73 | 38.91 | 72 |
| 36 | 0.24 | 41.91 | 78 | 41.78 | 77 | 41.66 | 76 | 41.53 | 75 | 41.40 | 74 | 41.28 | 73 |
| 37 | 0.25 | 44.40 | 78 | 44.27 | 77 | 44.14 | 76 | 44.01 | 75 | 43.89 | 74 | 43.76 | 73 |
| 38 | 0.26 | 47.01 | 79 | 46.88 | 77 | 46.75 | 76 | 46.62 | 75 | 46.49 | 74 | 46.37 | 73 |
| 39 | 0.27 | 49.74 | 79 | 49.61 | 78 | 49.48 | 77 | 49.35 | 76 | 49.23 | 75 | 49.10 | 74 |
| 40 | 0.29 | 52.61 | 79 | 52.48 | 78 | 52.36 | 77 | 52.23 | 76 | 52.10 | 75 | 51.98 | 74 |

**Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)**

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4,8 | | 5,0 | | 5,2 | | 5,4 | | 5,6 | | 5,8 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | 0.03 | 1.75 | 27 | 1.63 | 25 | 1.51 | 23 | 1.39 | 21 | 1.27 | 19 | 1.15 | 17 |
| 1 | 0.04 | 2.08 | 30 | 1.97 | 28 | 1.85 | 26 | 1.73 | 24 | 1.61 | 22 | 1.49 | 20 |
| 2 | 0.04 | 2.44 | 33 | 2.32 | 31 | 2.20 | 29 | 2.08 | 27 | 1.96 | 25 | 1.85 | 23 |
| 3 | 0.04 | 2.82 | 36 | 2.70 | 34 | 2.58 | 32 | 2.46 | 30 | 2.34 | 28 | 2.22 | 26 |
| 4 | 0.04 | 3.23 | 38 | 3.11 | 36 | 2.99 | 34 | 2.87 | 33 | 2.75 | 31 | 2.63 | 29 |
| 5 | 0.05 | 3.66 | 40 | 3.54 | 39 | 3.42 | 37 | 3.30 | 35 | 3.18 | 33 | 3.06 | 32 |
| 6 | 0.05 | 4.12 | 43 | 4.00 | 41 | 3.88 | 39 | 3.76 | 37 | 3.64 | 36 | 3.52 | 34 |
| 7 | 0.05 | 4.61 | 45 | 4.49 | 43 | 4.37 | 41 | 4.25 | 40 | 4.13 | 38 | 4.01 | 37 |
| 8 | 0.06 | 5.13 | 47 | 5.01 | 45 | 4.89 | 43 | 4.77 | 42 | 4.65 | 40 | 4.53 | 39 |
| 9 | 0.06 | 5.68 | 48 | 5.56 | 47 | 5.44 | 45 | 5.32 | 44 | 5.20 | 42 | 5.08 | 41 |
| 10 | 0.06 | 6.27 | 50 | 6.15 | 48 | 6.02 | 47 | 5.90 | 45 | 5.78 | 44 | 5.66 | 42 |
| 11 | 0.07 | 6.89 | 52 | 6.77 | 50 | 6.65 | 49 | 6.53 | 47 | 6.40 | 46 | 6.28 | 44 |
| 12 | 0.07 | 7.55 | 53 | 7.43 | 51 | 7.31 | 50 | 7.18 | 49 | 7.06 | 47 | 6.94 | 46 |
| 13 | 0.07 | 8.25 | 54 | 8.13 | 53 | 8.01 | 52 | 7.88 | 50 | 7.76 | 49 | 7.64 | 47 |
| 14 | 0.08 | 8.99 | 56 | 8.87 | 54 | 8.75 | 53 | 8.62 | 51 | 8.50 | 50 | 8.38 | 49 |
| 15 | 0.08 | 9.78 | 57 | 9.65 | 56 | 9.53 | 54 | 9.41 | 53 | 9.29 | 51 | 9.17 | 50 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 10.61 | 58 | 10.49 | 57 | 10.36 | 55 | 10.24 | 54 | 10.12 | 53 | 10.00 | 52 |
| 17 | 0.09 | 11.49 | 59 | 11.37 | 58 | 11.24 | 57 | 11.12 | 55 | 11.00 | 54 | 10.88 | 53 |
| 18 | 0.10 | 12.42 | 60 | 12.30 | 59 | 12.17 | 58 | 12.05 | 56 | 11.93 | 55 | 11.81 | 54 |
| 19 | 0.10 | 13.40 | 61 | 13.28 | 60 | 13.16 | 59 | 13.04 | 57 | 12.91 | 56 | 12.79 | 55 |
| 20 | 0.11 | 14.44 | 62 | 14.32 | 61 | 14.20 | 60 | 14.08 | 58 | 13.95 | 57 | 13.83 | 56 |
| 21 | 0.12 | 15.54 | 63 | 15.42 | 62 | 15.30 | 60 | 15.17 | 59 | 15.05 | 58 | 14.92 | 57 |
| 22 | 0.12 | 16.70 | 64 | 16.58 | 63 | 16.46 | 61 | 16.33 | 60 | 16.21 | 59 | 16.08 | 58 |
| 23 | 0.13 | 17.93 | 65 | 17.80 | 63 | 17.68 | 62 | 17.56 | 61 | 17.43 | 60 | 17.31 | 59 |
| 24 | 0.14 | 19.22 | 65 | 19.09 | 64 | 18.97 | 63 | 18.85 | 62 | 18.72 | 61 | 18.60 | 60 |
| 25 | 0.14 | 20.58 | 66 | 20.16 | 65 | 20.33 | 64 | 20.21 | 63 | 20.08 | 62 | 19.96 | 60 |
| 26 | 0.15 | 22.01 | 67 | 21.88 | 65 | 21.76 | 64 | 21.63 | 63 | 21.51 | 62 | 21.38 | 61 |
| 27 | 0.16 | 23.52 | 67 | 23.40 | 66 | 23.27 | 65 | 23.15 | 64 | 23.03 | 63 | 22.90 | 62 |
| 28 | 0.17 | 25.11 | 68 | 24.99 | 66 | 24.86 | 66 | 24.74 | 65 | 24.61 | 64 | 24.49 | 63 |
| 29 | 0.17 | 26.79 | 68 | 26.66 | 67 | 26.54 | 66 | 26.41 | 65 | 26.29 | 64 | 26.16 | 63 |
| 30 | 0.18 | 28.55 | 69 | 28.41 | 68 | 28.28 | 67 | 28.16 | 66 | 28.03 | 65 | 27.91 | 64 |
| 31 | 0.19 | 30.39 | 69 | 30.26 | 68 | 30.14 | 67 | 30.01 | 66 | 29.88 | 65 | 29.76 | 64 |
| 32 | 0.20 | 32.33 | 70 | 32.20 | 69 | 32.08 | 68 | 31.95 | 67 | 31.82 | 66 | 31.70 | 65 |
| 33 | 0.21 | 34.40 | 70 | 34.28 | 69 | 34.15 | 68 | 34.00 | 67 | 33.87 | 66 | 33.74 | 65 |
| 34 | 0.22 | 36.53 | 71 | 36.40 | 70 | 36.28 | 69 | 36.15 | 68 | 36.03 | 67 | 35.90 | 66 |
| 35 | 0.23 | 38.79 | 71 | 38.66 | 70 | 38.53 | 69 | 38.40 | 68 | 38.28 | 67 | 38.15 | 66 |
| 36 | 0.24 | 41.15 | 72 | 41.02 | 71 | 40.90 | 70 | 40.77 | 69 | 40.64 | 68 | 40.52 | 67 |
| 37 | 0.25 | 43.63 | 72 | 43.51 | 71 | 43.38 | 70 | 43.26 | 69 | 43.13 | 68 | 43.00 | 67 |
| 38 | 0.26 | 46.24 | 73 | 46.11 | 72 | 45.98 | 71 | 45.86 | 70 | 45.73 | 69 | 45.60 | 68 |
| 39 | 0.27 | 48.98 | 73 | 48.85 | 72 | 48.72 | 71 | 48.59 | 70 | 48.47 | 69 | 48.34 | 68 |
| 40 | 0.29 | 51.84 | 73 | 51.71 | 72 | 51.58 | 72 | 51.45 | 71 | 51.33 | 70 | 51.20 | 69 |

Tabella para reducção das observações psychrometricas

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6,0 | | 6,2 | | 6,4 | | 6,6 | | 6,8 | | 7,0 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | 0 03 | 1.04 | 15 | 0.92 | 13 | 0 80 | 11 | 0.68 | 9 | 0.56 | 8 | 0.44 | 6 |
| 1 | 0.04 | 1.37 | 18 | 1 25 | 16 | 1.13 | 15 | 1.01 | 13 | 0.89 | 11 | 0.78 | 10 |
| 2 | 0.04 | 1.73 | 22 | 1.61 | 20 | 1.49 | 18 | 1 37 | 16 | 1.25 | 15 | 1.13 | 13 |
| 3 | 0.04 | 2 11 | 25 | 1.99 | 23 | 1.87 | 21 | 1.75 | 20 | 1.63 | 18 | 1.51 | 16 |
| 4 | 0.04 | 2.51 | 28 | 2.39 | 26 | 2.27 | 24 | 2.15 | 23 | 2.03 | 21 | 1.91 | 19 |
| 5 | 0.05 | 2.94 | 30 | 2.82 | 28 | 2.70 | 27 | 2.58 | 25 | 2.46 | 24 | 2.34 | 22 |
| 6 | 0.05 | 3.40 | 33 | 3.28 | 31 | 3.16 | 29 | 3.04 | 28 | 2.92 | 26 | 2.80 | 25 |
| 7 | 0.05 | 3.89 | 35 | 3.77 | 33 | 3.65 | 30 | 3.53 | 30 | 3.41 | 29 | 3.29 | 28 |
| 8 | 0.06 | 4.41 | 37 | 4.28 | 36 | 4.16 | 34 | 4 04 | 33 | 3.92 | 31 | 3.80 | 30 |
| 9 | 0.06 | 4.96 | 39 | 4.84 | 38 | 4.71 | 36 | 4.59 | 35 | 4.47 | 33 | 4.35 | 33 |
| 10 | 0.06 | 5.54 | 41 | 5.42 | 40 | 5.30 | 38 | 5.18 | 37 | 5 06 | 35 | 4.94 | 34 |
| 11 | 0.07 | 6.16 | 43 | 6.04 | 41 | 5.92 | 40 | 5.80 | 39 | 5.68 | 37 | 5.56 | 36 |
| 12 | 0.07 | 6.82 | 44 | 6.70 | 43 | 6.58 | 42 | 6 46 | 41 | 6.34 | 39 | 6.22 | 38 |
| 13 | 0.07 | 7.52 | 46 | 7.40 | 45 | 7.28 | 43 | 7.16 | 42 | 7.03 | 41 | 6.91 | 40 |
| 14 | 0.08 | 8.26 | 47 | 8.14 | 46 | 8.02 | 45 | 7.90 | 44 | 7.77 | 43 | 7.65 | 41 |
| 15 | 0.08 | 9.05 | 49 | 8.92 | 48 | 8.80 | 46 | 8.68 | 45 | 8.56 | 44 | 8.44 | 43 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 9.88 | 50 | 9.75 | 49 | 9.63 | 48 | 9.51 | 47 | 9.39 | 45 | 9.27 | 44 |
| 17 | 0.09 | 10.76 | 52 | 10.63 | 50 | 10.51 | 49 | 10.39 | 48 | 10.27 | 47 | 10.14 | 46 |
| 18 | 0.10 | 11.69 | 53 | 11.56 | 51 | 11.44 | 50 | 11.32 | 49 | 11.20 | 48 | 11.07 | 47 |
| 19 | 0.10 | 12.67 | 54 | 12.55 | 53 | 12.42 | 51 | 12.30 | 50 | 12.18 | 49 | 12.06 | 48 |
| 20 | 0.11 | 13.71 | 55 | 13.58 | 54 | 13.46 | 53 | 13.34 | 52 | 13.22 | 50 | 13.09 | 49 |
| 21 | 0.12 | 14.81 | 56 | 14.68 | 55 | 14.56 | 54 | 14.44 | 53 | 14.31 | 52 | 14.19 | 50 |
| 22 | 0.12 | 15.96 | 57 | 15.84 | 56 | 15.72 | 55 | 15.59 | 54 | 15.47 | 53 | 15.35 | 52 |
| 23 | 0.13 | 17.19 | 58 | 17.06 | 57 | 16.94 | 56 | 16.82 | 55 | 16.69 | 54 | 16.57 | 53 |
| 24 | 0.14 | 18.48 | 59 | 18.35 | 58 | 18.23 | 56 | 18.11 | 55 | 17.98 | 54 | 17.86 | 53 |
| 25 | 0.14 | 19.84 | 59 | 19.71 | 58 | 19.59 | 57 | 19.46 | 56 | 19.34 | 55 | 19.22 | 54 |
| 26 | 0.15 | 21.26 | 60 | 21.14 | 59 | 21.01 | 58 | 20.89 | 57 | 20.77 | 56 | 20.64 | 55 |
| 27 | 0.16 | 22.77 | 61 | 22.65 | 60 | 22.52 | 59 | 22.40 | 58 | 22.28 | 57 | 22.15 | 56 |
| 28 | 0.17 | 24.36 | 62 | 24.24 | 61 | 24.11 | 60 | 23.99 | 59 | 23.86 | 58 | 23.74 | 57 |
| 29 | 0.17 | 26.04 | 62 | 25.92 | 61 | 25.79 | 60 | 25.67 | 59 | 25.54 | 58 | 25.41 | 57 |
| 30 | 0.18 | 27.78 | 63 | 27.65 | 62 | 27.52 | 61 | 27.40 | 60 | 27.28 | 59 | 27.15 | 58 |
| 31 | 0.18 | 29.63 | 63 | 29.51 | 63 | 29.38 | 62 | 29.25 | 61 | 29.13 | 60 | 29.00 | 59 |
| 32 | 0.19 | 31.57 | 64 | 31.45 | 63 | 31.32 | 62 | 31.20 | 61 | 31.06 | 60 | 30.95 | 59 |
| 33 | 0.20 | 33.62 | 64 | 33.49 | 64 | 33.37 | 63 | 33.24 | 62 | 33.11 | 61 | 32.98 | 60 |
| 34 | 0.22 | 35.77 | 65 | 35.64 | 64 | 35.52 | 63 | 35.39 | 62 | 35.26 | 61 | 35.14 | 60 |
| 35 | 0.23 | 38.02 | 65 | 37.90 | 65 | 37.77 | 64 | 37.64 | 63 | 37.52 | 62 | 37.39 | 61 |
| 36 | 0.24 | 40.39 | 66 | 40.26 | 65 | 40.13 | 64 | 40.01 | 63 | 39.88 | 62 | 39.75 | 61 |
| 37 | 0.25 | 42.87 | 66 | 42.74 | 66 | 42.61 | 65 | 42.49 | 64 | 42.36 | 63 | 42.23 | 62 |
| 38 | 0.26 | 45.47 | 67 | 45.35 | 66 | 45.23 | 65 | 45.10 | 64 | 44.97 | 63 | 44.86 | 63 |
| 39 | 0.27 | 48.21 | 67 | 48.08 | 67 | 47.95 | 66 | 47.83 | 65 | 47.70 | 64 | 47.58 | 63 |
| 40 | 0.29 | 51.07 | 68 | 50.94 | 67 | 50.81 | 66 | 50.69 | 65 | 50.56 | 64 | 50.43 | 64 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 9.14 | 43 | 9.02 | 42 | 8.90 | 41 | 8.78 | 40 | 8.66 | 39 | 8.53 | 38 |
| 17 | 0.09 | 10.02 | 45 | 9.90 | 44 | 9.78 | 43 | 9.66 | 42 | 9.53 | 40 | 9.41 | 39 |
| 18 | 0.10 | 10.95 | 46 | 10.83 | 45 | 10.71 | 44 | 10.58 | 43 | 10.46 | 42 | 10.34 | 41 |
| 19 | 0.10 | 11.93 | 47 | 11.81 | 46 | 11.69 | 45 | 11.56 | 44 | 11.44 | 43 | 11.32 | 42 |
| 20 | 0.11 | 12.97 | 48 | 12.85 | 47 | 12.72 | 46 | 12.60 | 45 | 12.48 | 44 | 12.36 | 43 |
| 21 | 0.12 | 14.07 | 50 | 13.94 | 49 | 13.82 | 48 | 13.70 | 47 | 13.58 | 46 | 13.45 | 45 |
| 22 | 0.12 | 15.22 | 51 | 15.10 | 50 | 14.98 | 49 | 14.85 | 48 | 14.73 | 47 | 14.61 | 46 |
| 23 | 0.13 | 16.45 | 52 | 16.32 | 51 | 16.20 | 50 | 16.08 | 49 | 15.95 | 48 | 15.83 | 47 |
| 24 | 0.14 | 17.73 | 52 | 17.61 | 52 | 17.49 | 51 | 17.36 | 50 | 17.24 | 49 | 17.12 | 48 |
| 25 | 0.14 | 19.09 | 53 | 18.97 | 52 | 18.85 | 52 | 18.72 | 51 | 18.60 | 50 | 18.47 | 49 |
| 26 | 0.15 | 20.52 | 54 | 20.39 | 53 | 20.27 | 52 | 20.14 | 51 | 20.02 | 51 | 19.90 | 50 |
| 27 | 0.15 | 22.03 | 55 | 21.90 | 54 | 21.78 | 53 | 21.65 | 52 | 21.53 | 52 | 21.41 | 51 |
| 28 | 0.16 | 23.62 | 56 | 23.49 | 55 | 23.37 | 54 | 23.24 | 53 | 23.12 | 52 | 22.99 | 51 |
| 29 | 0.17 | 25.28 | 56 | 25.16 | 55 | 25.04 | 54 | 24.91 | 53 | 24.79 | 53 | 24.66 | 52 |
| 30 | 0.17 | 27.03 | 57 | 26.91 | 56 | 26.79 | 55 | 26.67 | 54 | 26.55 | 53 | 26.42 | 53 |
| 31 | 0.18 | 28.88 | 58 | 28.75 | 57 | 28.62 | 56 | 28.50 | 55 | 28.37 | 54 | 28.25 | 54 |
| 32 | 0.19 | 30.82 | 58 | 30.69 | 57 | 30.57 | 57 | 30.44 | 56 | 30.31 | 55 | 30.19 | 55 |
| 33 | 0.20 | 32.86 | 59 | 32.73 | 58 | 32.60 | 58 | 32.48 | 57 | 32.35 | 56 | 32.21 | 55 |
| 34 | 0.22 | 35.01 | 59 | 34.88 | 58 | 34.75 | 58 | 34.63 | 57 | 34.50 | 56 | 34.38 | 56 |
| 35 | 0.23 | 37.27 | 60 | 37.14 | 59 | 37.01 | 59 | 36.89 | 58 | 36.76 | 56 | 36.64 | 56 |
| 36 | 0.24 | 39.63 | 61 | 39.50 | 60 | 39.37 | 59 | 39.25 | 58 | 39.12 | 57 | 38.99 | 57 |
| 37 | 0.25 | 42.11 | 61 | 41.98 | 60 | 41.85 | 60 | 41.73 | 59 | 41.60 | 58 | 41.47 | 58 |
| 38 | 0.26 | 44.71 | 62 | 44.58 | 61 | 44.46 | 60 | 44.33 | 59 | 44.20 | 59 | 44.07 | 58 |
| 39 | 0.27 | 47.44 | 62 | 47.31 | 61 | 47.19 | 61 | 47.06 | 60 | 46.93 | 59 | 46.80 | 59 |
| 40 | 0.29 | 50.30 | 63 | 50.17 | 62 | 50.04 | 61 | 49.92 | 61 | 49.79 | 60 | 49.66 | 59 |

**Tabella para reducção das observações psychrometricas**

| Thermometro molhado | Differença média para 0°, 1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8,4 | | 8,6 | | 8,8 | | 9,0 | | 9,2 | | 9,4 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Hnmidade relativa | Tensão do vapor | Hnmidade relativa |
| 0° | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.03 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.04 | 0.30 | 3 | 0.18 | 2 | 0.06 | 1 | | | | | | |
| 3 | 0.04 | 0.67 | 7 | 0.55 | 5 | 0.43 | 4 | 0.31 | 3 | 0.19 | 2 | 0.08 | 1 |
| 4 | 0.04 | 1.07 | 10 | 0.95 | 9 | 0.83 | 8 | 0.72 | 6 | 0.60 | 5 | 0.48 | 4 |
| 5 | 0.05 | 1.50 | 13 | 1.38 | 12 | 1.26 | 11 | 1.14 | 10 | 1.02 | 9 | 0.90 | 7 |
| 6 | 0.05 | 1.96 | 16 | 1.84 | 15 | 1.72 | 14 | 1.60 | 13 | 1.48 | 12 | 1.36 | 10 |
| 7 | 0.05 | 2.44 | 19 | 2.32 | 18 | 2.20 | 16 | 2.08 | 15 | 1.96 | 14 | 1.84 | 13 |
| 8 | 0.05 | 2.96 | 21 | 2.84 | 20 | 2.72 | 19 | 2.60 | 18 | 2.48 | 17 | 2.36 | 16 |
| 9 | 0.06 | 3.51 | 24 | 3.39 | 23 | 3.27 | 21 | 3.15 | 20 | 3.03 | 19 | 2.91 | 18 |
| 10 | 0.06 | 4.09 | 26 | 3.97 | 25 | 3.85 | 24 | 3.73 | 23 | 3.61 | 22 | 3.49 | 21 |
| 11 | 0.07 | 4.71 | 28 | 4.59 | 27 | 4.47 | 26 | 4.35 | 25 | 4.23 | 24 | 4.11 | 23 |
| 12 | 0.07 | 5.37 | 30 | 5.25 | 29 | 5.12 | 28 | 5.00 | 27 | 4.88 | 26 | 4.76 | 25 |
| 13 | 0.07 | 6.06 | 32 | 5.94 | 31 | 5.82 | 30 | 5.70 | 29 | 5.58 | 28 | 5.46 | 27 |
| 14 | 0.08 | 6.80 | 34 | 6.68 | 33 | 6.56 | 32 | 6.14 | 31 | 6.31 | 30 | 6.19 | 29 |
| 15 | 0.08 | 7.58 | 35 | 7.46 | 34 | 7.34 | 34 | 7.22 | 33 | 7.10 | 32 | 6.97 | 31 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 8.41 | 37 | 8.29 | 36 | 8.17 | 35 | 8.05 | 34 | 7.92 | 33 | 7.80 | 32 |
| 17 | 0.09 | 9.29 | 39 | 9.17 | 38 | 9.04 | 37 | 8.92 | 36 | 8.80 | 35 | 8.68 | 34 |
| 18 | 0.10 | 10.22 | 40 | 10.09 | 39 | 9.97 | 38 | 9.85 | 37 | 9.73 | 36 | 9.60 | 35 |
| 19 | 0.10 | 11.20 | 41 | 11.07 | 40 | 10.95 | 39 | 10.83 | 39 | 10.71 | 38 | 10.58 | 37 |
| 20 | 0.11 | 12.23 | 43 | 12.11 | 42 | 11.99 | 41 | 11.87 | 40 | 11.74 | 39 | 11.62 | 38 |
| 21 | 0.12 | 13.33 | 44 | 13.21 | 43 | 13.08 | 42 | 12.96 | 41 | 12.84 | 40 | 12.71 | 39 |
| 22 | 0.12 | 14.48 | 45 | 14.36 | 44 | 14.24 | 43 | 14.12 | 42 | 13.99 | 41 | 13.87 | 41 |
| 23 | 0.13 | 15.71 | 46 | 15.58 | 45 | 15.46 | 44 | 15.34 | 43 | 15.21 | 42 | 15.09 | 42 |
| 24 | 0.14 | 16.99 | 47 | 16.87 | 46 | 16.75 | 45 | 16.62 | 44 | 16 50 | 44 | 16.37 | 43 |
| 25 | 0.14 | 18.35 | 48 | 18.23 | 47 | 18.11 | 46 | 17.98 | 45 | 17.86 | 45 | 17.73 | 44 |
| 26 | 0.15 | 19.77 | 49 | 19.65 | 48 | 19.52 | 47 | 19.40 | 46 | 19.28 | 46 | 19.16 | 45 |
| 27 | 0.16 | 21.28 | 50 | 21.16 | 49 | 21.03 | 48 | 20.91 | 47 | 20.79 | 47 | 20.66 | 46 |
| 28 | 0.17 | 22.87 | 51 | 22.74 | 50 | 22.62 | 49 | 22.49 | 48 | 22.36 | 47 | 22.24 | 46 |
| 29 | 0.17 | 24.54 | 51 | 24.42 | 50 | 24.29 | 50 | 24.16 | 49 | 24.04 | 48 | 23.91 | 47 |
| 30 | 0.18 | 26.30 | 52 | 26.17 | 51 | 26.04 | 50 | 25.92 | 50 | 25.79 | 49 | 25.67 | 48 |
| 31 | 0.19 | 28.12 | 53 | 27.99 | 52 | 27.87 | 51 | 27.74 | 50 | 27.62 | 50 | 27.49 | 49 |
| 32 | 0.19 | 30.06 | 54 | 29.94 | 53 | 29.81 | 52 | 29.68 | 51 | 29.56 | 50 | 29.43 | 49 |
| 33 | 0.20 | 32.10 | 54 | 31.97 | 53 | 31.84 | 53 | 31.72 | 52 | 31.59 | 51 | 31.47 | 50 |
| 34 | 0.22 | 34.25 | 55 | 34.12 | 54 | 34.00 | 53 | 33.87 | 53 | 33.74 | 52 | 33.61 | 51 |
| 35 | 0.23 | 36.51 | 55 | 36.39 | 54 | 36.25 | 54 | 36.12 | 53 | 36.00 | 52 | 35.87 | 52 |
| 36 | 0.24 | 38.86 | 56 | 38.73 | 55 | 38.61 | 55 | 38.48 | 54 | 38.35 | 53 | 38.22 | 52 |
| 37 | 0.25 | 41.34 | 56 | 41.22 | 56 | 41.09 | 55 | 40.96 | 54 | 40.83 | 54 | 40.70 | 53 |
| 38 | 0.26 | 43.94 | 57 | 43.82 | 57 | 43.69 | 56 | 43.56 | 55 | 43.42 | 54 | 43.30 | 53 |
| 39 | 0.27 | 46.67 | 58 | 46.55 | 57 | 46.42 | 57 | 46.29 | 55 | 46.16 | 55 | 46.03 | 54 |
| 40 | 0.29 | 49.53 | 58 | 49.41 | 58 | 49.28 | 57 | 49.15 | 56 | 49.02 | 55 | 48.89 | 55 |

## Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

| Thermometro molhado | Differença media para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO — 9,6 Tensão do vapor | 9,6 Humidade relativa | 9,8 Tensão do vapor | 9,8 Humidade relativa | 10,0 Tensão do vapor | 10,0 Humidade relativa | 10,2 Tensão do vapor | 10,2 Humidade relativa | 10,4 Tensão do vapor | 10,4 Humidade relativa | 10,6 Tensão do vapor | 10,6 Humidade relativa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0.04 | 0.36 | 3 | 0.24 | 2 | 0.12 | 1 | | | | | | |
| 5 | 0.05 | 0.78 | 6 | 0.66 | 5 | 0.54 | 4 | 0.42 | 3 | 0.30 | 2 | 0.18 | 1 |
| 6 | 0.05 | 1.24 | 9 | 1.12 | 8 | 1.00 | 7 | 0.88 | 6 | 0.76 | 5 | 0.64 | 5 |
| 7 | 0.05 | 1.72 | 12 | 1.60 | 11 | 1.48 | 10 | 1.36 | 9 | 1.24 | 8 | 1.12 | 8 |
| 8 | 0.06 | 2.24 | 15 | 2.12 | 14 | 2.00 | 13 | 1.88 | 12 | 1.76 | 11 | 1.64 | 11 |
| 9 | 0.06 | 2.79 | 17 | 2.66 | 16 | 2.54 | 16 | 2.42 | 15 | 2.30 | 14 | 2.18 | 13 |
| 10 | 0.06 | 3.37 | 20 | 3.25 | 19 | 3.13 | 18 | 3.00 | 17 | 2.88 | 16 | 2.76 | 15 |
| 11 | 0.07 | 3.98 | 22 | 3.86 | 21 | 3.74 | 21 | 3.62 | 19 | 3.50 | 18 | 3.38 | 18 |
| 12 | 0.07 | 4.64 | 24 | 4.52 | 23 | 4.40 | 23 | 4.28 | 22 | 4.15 | 21 | 4.03 | 20 |
| 13 | 0.07 | 5.33 | 26 | 5.21 | 25 | 5.09 | 25 | 4.97 | 24 | 4.85 | 23 | 4.73 | 22 |
| 14 | 0.08 | 6.07 | 28 | 5.95 | 27 | 5.83 | 26 | 5.71 | 26 | 5.58 | 25 | 5.46 | 24 |
| 15 | 0.08 | 6.85 | 30 | 6.73 | 29 | 6.61 | 28 | 6.49 | 27 | 6.37 | 27 | 6.24 | 26 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 7.68 | 32 | 7.56 | 31 | 7.44 | 30 | 7.31 | 29 | 7.19 | 28 | 7.07 | 27 |
| 17 | 0.09 | 8.56 | 33 | 8.43 | 32 | 8.31 | 31 | 8.19 | 31 | 8.07 | 29 | 7.94 | 29 |
| 18 | 0.10 | 9.48 | 34 | 9.36 | 34 | 9.24 | 33 | 9.11 | 32 | 8.99 | 30 | 8.87 | 30 |
| 19 | 0.10 | 10.46 | 36 | 10.34 | 35 | 10.22 | 34 | 10.09 | 33 | 9.97 | 32 | 9.85 | 32 |
| 20 | 0.11 | 11.50 | 37 | 11.37 | 36 | 11.25 | 36 | 11.13 | 35 | 11.01 | 33 | 10.88 | 33 |
| 21 | 0.12 | 12.59 | 39 | 12.47 | 38 | 12.35 | 37 | 12.22 | 36 | 12.10 | 35 | 11.98 | 35 |
| 22 | 0.12 | 13.75 | 40 | 13.62 | 39 | 13.50 | 38 | 13.38 | 37 | 13.25 | 37 | 13.13 | 36 |
| 23 | 0.13 | 14.96 | 41 | 14.84 | 40 | 14.72 | 39 | 14.59 | 38 | 14.47 | 38 | 14.35 | 37 |
| 24 | 0.14 | 16.25 | 42 | 16.13 | 41 | 16.00 | 40 | 15.88 | 39 | 15.76 | 39 | 15.63 | 38 |
| 25 | 0.14 | 17.61 | 43 | 17.48 | 42 | 17.36 | 41 | 17.24 | 40 | 17.12 | 40 | 16.99 | 39 |
| 26 | 0.15 | 19.03 | 44 | 18.90 | 43 | 18.79 | 42 | 18.65 | 41 | 18.53 | 41 | 18.41 | 40 |
| 27 | 0.16 | 20.54 | 45 | 20.41 | 44 | 20.29 | 43 | 20.16 | 42 | 20.03 | 42 | 19.90 | 41 |
| 28 | 0.17 | 22.11 | 46 | 22.00 | 45 | 21.87 | 44 | 21.75 | 43 | 21.62 | 43 | 21.50 | 42 |
| 29 | 0.17 | 23.78 | 46 | 23.66 | 46 | 23.53 | 45 | 23.42 | 44 | 23.29 | 44 | 23.17 | 43 |
| 30 | 0.18 | 25.54 | 47 | 25.42 | 47 | 25.29 | 46 | 25.17 | 45 | 25.04 | 44 | 24.92 | 43 |
| 31 | 0.19 | 27.36 | 48 | 27.24 | 47 | 27.12 | 47 | 26.99 | 46 | 26.86 | 45 | 26.72 | 44 |
| 22 | 0.20 | 29.30 | 49 | 29.18 | 48 | 29.06 | 48 | 28.93 | 47 | 28.80 | 46 | 28.67 | 45 |
| 33 | 0.21 | 31.34 | 50 | 31.21 | 49 | 31.70 | 48 | 30.96 | 48 | 30.84 | 47 | 30.71 | 46 |
| 34 | 0.22 | 33.49 | 50 | 33.37 | 50 | 33.25 | 49 | 33.11 | 49 | 32.98 | 48 | 32.86 | 47 |
| 35 | 0.23 | 35·75 | 51 | 35.62 | 50 | 35.51 | 49 | 35.36 | 49 | 35.23 | 48 | 35.11 | 47 |
| 36 | 0.24 | 38.10 | 52 | 37.97 | 51 | 37.86 | 50 | 37.72 | 50 | 37.59 | 49 | 37.47 | 48 |
| 37 | 0.25 | 40.58 | 52 | 40.45 | 51 | 40.34 | 51 | 40.20 | 50 | 40.07 | 49 | 39.95 | 49 |
| 38 | 0.26 | 43.18 | 53 | 43.05 | 52 | 42.94 | 52 | 42.80 | 51 | 42.67 | 50 | 42.54 | 50 |
| 39 | 0.27 | 45.91 | 53 | 45.78 | 53 | 45.67 | 52 | 45.52 | 51 | 45.39 | 50 | 45.27 | 50 |
| 40 | 0.29 | 48.77 | 54 | 48 64 | 53 | 48.53 | 53 | 48.38 | 52 | 48.25 | 51 | 48.13 | 51 |

**Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)**

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10,8 | | 11,0 | | 11,2 | | 11,4 | | 11,6 | | 11,8 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.05 | 0.52 | 4 | 0.40 | 3 | 0.28 | 2 | 0.16 | 1 | | | | |
| 7 | 0.05 | 1.00 | 7 | 0.88 | 6 | 0.76 | 5 | 0.64 | 4 | 0.52 | 3 | 0.40 | 2 |
| 8 | 0.05 | 1.52 | 9 | 1.40 | 9 | 1.27 | 8 | 1.15 | 7 | 1.03 | 6 | 0.91 | 5 |
| 9 | 0.06 | 2.06 | 12 | 1.94 | 11 | 1.82 | 10 | 1.70 | 10 | 1.58 | 9 | 1.46 | 8 |
| 10 | 0.06 | 2.64 | 14 | 2.52 | 14 | 2.40 | 13 | 2.28 | 12 | 2.16 | 11 | 2.04 | 11 |
| 11 | 0.07 | 3.26 | 17 | 3.14 | 16 | 3.02 | 15 | 2.90 | 14 | 2.77 | 14 | 2.65 | 13 |
| 12 | 0.07 | 3.91 | 19 | 3.79 | 18 | 3.67 | 17 | 3.55 | 16 | 3.43 | 16 | 3.31 | 15 |
| 13 | 0.07 | 4.61 | 21 | 4.49 | 20 | 4.36 | 19 | 4.24 | 19 | 4.12 | 18 | 4.00 | 17 |
| 14 | 0.08 | 5.34 | 23 | 5.22 | 22 | 5.10 | 21 | 4.98 | 21 | 4.86 | 20 | 4.73 | 19 |
| 15 | 0.08 | 6.12 | 25 | 6.00 | 24 | 5.88 | 23 | 5.76 | 22 | 5.63 | 22 | 5.51 | 21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 6.95 | 27 | 6.83 | 26 | 6.70 | 25 | 6.58 | 24 | 6.46 | 23 | 6.3 | 22 |
| 17 | 0.09 | 7.82 | 28 | 7.70 | 27 | 7.58 | 27 | 7.46 | 25 | 7.33 | 25 | 7.21 | 24 |
| 18 | 0.10 | 8.75 | 30 | 8.63 | 29 | 8.50 | 28 | 8.38 | 27 | 8.26 | 27 | 8.14 | 26 |
| 19 | 0.10 | 9.73 | 31 | 9.60 | 30 | 9.48 | 30 | 9.36 | 29 | 9.24 | 28 | 9.11 | 28 |
| 20 | 0.11 | 10.76 | 33 | 10.64 | 32 | 10.51 | 31 | 10.39 | 30 | 10.27 | 30 | 10.15 | 29 |
| 21 | 0.12 | 11.85 | 34 | 11.73 | 33 | 11.61 | 32 | 11.48 | 32 | 11.36 | 31 | 11.24 | 30 |
| 22 | 0.12 | 13.01 | 35 | 12.88 | 34 | 12.76 | 34 | 12.64 | 33 | 12.51 | 32 | 12.39 | 32 |
| 23 | 0.13 | 14.22 | 36 | 14.10 | 36 | 13.98 | 35 | 13.85 | 34 | 13.73 | 34 | 13.61 | 33 |
| 24 | 0.14 | 15.51 | 37 | 15.39 | 37 | 15.27 | 36 | 15.14 | 35 | 15.02 | 35 | 14.89 | 34 |
| 25 | 0.14 | 16.87 | 38 | 16.75 | 38 | 16.63 | 37 | 16.50 | 36 | 16.38 | 36 | 16.25 | 35 |
| 26 | 0.15 | 18.29 | 39 | 18.17 | 39 | 18.04 | 38 | 17.92 | 37 | 17.79 | 37 | 17.66 | 36 |
| 27 | 0.15 | 19.78 | 40 | 19.66 | 40 | 19.54 | 39 | 19.41 | 38 | 19.28 | 38 | 19.15 | 37 |
| 28 | 0.16 | 21.37 | 41 | 21.25 | 41 | 21.12 | 40 | 21.00 | 39 | 20.87 | 39 | 20.74 | 38 |
| 29 | 0.17 | 23.04 | 42 | 22.91 | 41 | 22.78 | 41 | 22.65 | 40 | 22.53 | 39 | 22.40 | 39 |
| 30 | 0.17 | 24.79 | 43 | 24.67 | 42 | 24·53 | 42 | 24.41 | 41 | 24.28 | 40 | 24.16 | 40 |
| 31 | 0.18 | 26.61 | 44 | 26.48 | 43 | 26.36 | 43 | 26.23 | 42 | 26.10 | 41 | 25.97 | 41 |
| 32 | 0.19 | 28.55 | 45 | 28.42 | 44 | 28.30 | 44 | 28.17 | 43 | 28.04 | 42 | 27.91 | 42 |
| 33 | 0,20 | 30.58 | 45 | 30.45 | 45 | 30.33 | 45 | 30.20 | 44 | 30.07 | 43 | 29.95 | 43 |
| 34 | 0.22 | 32.73 | 46 | 32.60 | 46 | 32.48 | 45 | 32.35 | 44 | 32.22 | 43 | 32.10 | 43 |
| 35 | 0.23 | 34.98 | 47 | 34.85 | 46 | 34.73 | 46 | 34.60 | 45 | 34.47 | 44 | 34.35 | 44 |
| 36 | 0.24 | 37.34 | 48 | 37.21 | 47 | 37.08 | 47 | 37.95 | 46 | 36.83 | 45 | 36.70 | 45 |
| 37 | 0.25 | 39.92 | 48 | 39.69 | 48 | 39.56 | 47 | 39.43 | 46 | 39.31 | 46 | 39.18 | 45 |
| 38 | 0.26 | 42.42 | 49 | 42.29 | 48 | 42·16 | 48 | 42.03 | 47 | 41.91 | 46 | 41.78 | 46 |
| 39 | 0.27 | 45.14 | 50 | 45.01 | 49 | 44.88 | 48 | 44.75 | 47 | 44.63 | 47 | 44.50 | 46 |
| 40 | 0.29 | 48.00 | 50 | 47.87 | 49 | 47.74 | 49 | 47.61 | 48 | 47.49 | 48 | 47.36 | 47 |

## Tabella para reducção das observações psychrometricas

| Thermometro molhado | Differença média para 0°,1 | DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12,0 | | 12,2 | | 12,4 | | 12,6 | | 12,8 | | 13,0 | |
| | | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa | Tensão do vapor | Humidade relativa |
| 0° | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0.05 | 0.28 | 2 | 0.16 | 1 | | | | | | | | |
| 8 | 0 06 | 0.79 | 5 | 0.67 | 4 | 0.55 | 3 | 0.43 | 2 | 0.31 | 2 | 0.19 | 1 |
| 9 | 0.06 | 1.34 | 7 | 1.22 | 7 | 1.10 | 6 | 0.98 | 5 | 0.86 | 4 | 0.74 | 4 |
| 10 | 0.06 | 1.92 | 10 | 1.80 | 9 | 1.68 | 8 | 1.55 | 8 | 1.43 | 7 | 1.31 | 6 |
| 11 | 0.07 | 2.53 | 12 | 2.41 | 11 | 2.29 | 11 | 2.17 | 10 | 2.05 | 9 | 1.93 | 9 |
| 12 | 0.07 | 3.19 | 14 | 3 06 | 14 | 2.94 | 13 | 2.82 | 12 | 2.70 | 12 | 2.58 | 11 |
| 13 | 0.07 | 3.88 | 16 | 3.76 | 16 | 3.64 | 15 | 3 51 | 14 | 3.39 | 14 | 3.27 | 13 |
| 14 | 0.08 | 4.61 | 18 | 4.49 | 18 | 4.37 | 17 | 4.25 | 16 | 4.13 | 16 | 4.00 | 15 |
| 15 | 0.08 | 5.39 | 20 | 5.27 | 20 | 5.15 | 19 | 5.03 | 18 | 4.90 | 18 | 4.78 | 17 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 0.09 | 6.22 | 22 | 6.09 | 21 | 5.97 | 21 | 5.85 | 19 | 5.73 | 19 | 5.61 | 19 |
| 17 | 0.09 | 7.09 | 24 | 6.97 | 23 | 6.84 | 22 | 6.72 | 21 | 6.60 | 21 | 6.48 | 21 |
| 18 | 0.10 | 8.01 | 25 | 7.89 | 25 | 7.77 | 24 | 7.65 | 23 | 7.52 | 23 | 7.40 | 22 |
| 19 | 0.10 | 8.99 | 26 | 8.87 | 26 | 8.74 | 26 | 8.62 | 25 | 8.50 | 25 | 8.38 | 24 |
| 20 | 0.10 | 10.02 | 27 | 9.90 | 28 | 9.78 | 27 | 9.65 | 26 | 9.53 | 26 | 9.41 | 25 |
| 21 | 0.11 | 11.12 | 30 | 10.99 | 29 | 10.87 | 28 | 10.75 | 28 | 10.62 | 27 | 10.51 | 27 |
| 22 | 0.11 | 12.27 | 31 | 12.14 | 30 | 12.02 | 30 | 11.90 | 29 | 11.77 | 28 | 11.66 | 28 |
| 23 | 0.12 | 13.48 | 32 | 13.36 | 32 | 13.23 | 31 | 13.11 | 30 | 12.99 | 30 | 12.87 | 29 |
| 24 | 0.13 | 14.78 | 33 | 14.65 | 33 | 14.53 | 32 | 14.40 | 31 | 14.28 | 31 | 14.16 | 30 |
| 25 | 0.13 | 16.13 | 34 | 16.00 | 34 | 15.88 | 33 | 15.75 | 32 | 15.63 | 32 | 15.51 | 31 |
| 26 | 0.14 | 17.54 | 35 | 17.42 | 35 | 17.29 | 34 | 17.17 | 33 | 17.04 | 33 | 16.92 | 32 |
| 27 | 0.15 | 19.03 | 36 | 18.91 | 36 | 18.78 | 35 | 18.65 | 34 | 18.53 | 34 | 18.40 | 33 |
| 28 | 0.16 | 20.61 | 37 | 20.48 | 37 | 20.36 | 36 | 20.24 | 35 | 20.12 | 35 | 19.98 | 34 |
| 29 | 0.17 | 22.28 | 38 | 22.15 | 38 | 22.03 | 37 | 21.90 | 36 | 21.78 | 36 | 21.65 | 35 |
| 30 | 0.18 | 24.03 | 39 | 23.91 | 39 | 23.78 | 38 | 23.65 | 37 | 23.53 | 37 | 23.40 | 36 |
| 31 | 0.19 | 25.84 | 40 | 25.72 | 40 | 25.59 | 39 | 25.47 | 38 | 25.34 | 38 | 25.22 | 37 |
| 32 | 0.20 | 27.79 | 41 | 27.67 | 41 | 27.54 | 40 | 27.41 | 39 | 27.28 | 39 | 27.16 | 38 |
| 33 | 0.20 | 29.82 | 42 | 29.69 | 42 | 29.57 | 41 | 29.44 | 40 | 29.31 | 40 | 29.19 | 39 |
| 34 | 0.22 | 31.97 | 42 | 31.85 | 42 | 31.72 | 41 | 31.59 | 41 | 31.47 | 41 | 31.34 | 40 |
| 35 | 0.23 | 34.22 | 43 | 34.09 | 43 | 33.96 | 42 | 33.84 | 41 | 33.71 | 41 | 33.58 | 40 |
| 36 | 0.24 | 36.57 | 44 | 36.45 | 44 | 36.32 | 43 | 36.19 | 42 | 36.07 | 42 | 35.94 | 41 |
| 37 | 0 25 | 39.05 | 44 | 38.92 | 44 | 38.79 | 43 | 38.67 | 43 | 38.54 | 42 | 38.41 | 42 |
| 38 | 0.26 | 41.65 | 45 | 41.52 | 45 | 41.39 | 44 | 41.27 | 44 | 41.14 | 43 | 41.01 | 42 |
| 39 | 0.27 | 44.37 | 46 | 44.25 | 45 | 44.12 | 44 | 44.00 | 44 | 43.87 | 44 | 43.74 | 43 |
| 40 | 0.29 | 47.23 | 47 | 47.11 | 46 | 46.98 | 45 | 46.85 | 45 | 46.72 | 44 | 46.59 | 44 |

**TABELLA para corrigir as observações psychrometricas da variação da pressão barometrica**

| PRESSÕES | | Differenças psychrometricas t' — t | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Add. | Subt. | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 755 | 755 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 750 | 760 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 |
| 745 | 765 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 |
| 740 | 770 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.16 | 0.17 |
| 735 | 775 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.21 | 0.22 |
| 730 | | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.26 | 0.28 |
| 725 | | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.17 | 0.19 | 0.22 | 0.24 | 0.26 | 0.31 | 0.34 |
| 720 | | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.20 | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.36 | 0.39 |
| 715 | | 0.03 | 0.06 | 0.10 | 0.13 | 0.16 | 0.19 | 0.22 | 0.26 | 0.29 | 0.32 | 0.35 | 0.42 | 0.45 |
| 710 | | 0.04 | 0.07 | 0.11 | 0.14 | 0.18 | 0.22 | 0.25 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.47 | 0.50 |
| 700 | | 0.04 | 0.09 | 0.13 | 0.18 | 0.22 | 0.26 | 0.31 | 0.35 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.57 | 0.62 |
| 690 | | 0.05 | 0.10 | 0.16 | 0.21 | 0.26 | 0.31 | 0.36 | 0.42 | 0.47 | 0.52 | 0.57 | 0.68 | 0.73 |
| 680 | | 0.06 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 0.30 | 0.36 | 0.42 | 0.48 | 0.54 | 0.60 | 0.66 | 0.78 | 0.84 |
| 670 | | 0.07 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.34 | 0.41 | 0.48 | 0.54 | 0.61 | 0.68 | 0.75 | 0.88 | 0.95 |
| 660 | | 0.08 | 0.15 | 0.23 | 0.30 | 0.38 | 0.46 | 0.53 | 0.61 | 0.68 | 0.76 | 0.84 | 0.99 | 1.06 |
| 650 | | 0.08 | 0.17 | 0.25 | 0.34 | 0.42 | 0.50 | 0.59 | 0.67 | 0.76 | 0.84 | 0.92 | 1.09 | 1.18 |

## Novas tabellas para a reducção das observações psychrometricas

Depois das pesquizas de Regnault, descobriu-se que o valor do coefficiente constante da formula de reducção das observações do psychrometro, varia consideravelmente conforme o ambiente é calmo ou em movimento. Para evitar o inconveniente do emprego de um coefficiente variavel, já Belli, em 1830, aconselhava o uso de uma corrente de ar de velocidade moderada, banhando o instrumento. Em tempos recentes, achou-se que, embora o coefficiente parecesse dever variar com as dimensões dos thermometros usados, se estes se acham em uma camada de ar cuja velocidade exceda de $3^m$ por segundo conserva-se aquelle constante. Em consequencia tem se espalhado consideravelmente o uso dos apparelhos do typo do Dr. Assmann, em que um molinete accionado por uma mola determina rapida corrente de ar ao redor do bulbo dos thermometros; e é para esses instrumentos que são destinadas as presentes taboas, devida ao Prof. *Wm. Ferrel*, da Repartição Meteorologica Americana e por elle publicada nas *Smithsonian Tables*, de onde as extrahimos.

Segundo esse autor, a formula póde-se reduzir aos seguintes termos:

$$f = f_1 - A\,B\,(t - t_1)$$

em que $t$ = temp. do ar.

$t_1$ = temp. do thermometro humido.

$f_1$ = tensão do vapor d'agua saturado na temp. $t_1$.

$B$ = pressão barometrica.

$A$ = coefficiente constante para cada instrumento.

Na realidade A depende de $t_1$ e achou Ferrel que se o podia representar pela expressão.

$$A = 0.000656 \; (1 + 0.0019 \; t_1)$$

a theoria indica, porém, que o coefficiente de $t_1$, oriundo de um termo analogo na expressão do calor latente do vapor d'agua, deveria ser 0.00115.

Adoptando este valor, se é conduzido a escrever

$$A = 0.00066 \; (1 + 0.00115 \; t_1)$$

tornando-se então a formula psychrometrica

$$f = f_1 - 0.00066 \; B \; (t - t_1) \; (1 + 0.00155 \; t_1)$$

No intuito de facilitar o calculo e a tabulação, o professor Ferrel substituiu no ultimo factor $t_1$ por $t - t_1$, o que sómente em casos extremos poderia produzir na tensão do vapor erros sensiveis, cuja expresão é a seguinte, aliás de simples calculo

$$E = 0.00000076 \; B \; (t - t_1) \; (t - 2t_1)$$

---

A tabella A dá o valor de $f_1$ com o argumento $t$ e a tabella B, o segundo termo da formula em funcção de $t - t_1$ e de $B$. A differença entre os resultados extrahidos das duas taboas dá portanto a tensão do vapor procurada.

Voltando agora á tabella A e procurando no corpo o valor da tensão do vapor, acha-se na linha horisontal correspondente um valor que é a temperatura respectiva do ponto do orvalho $p$.

Exemplo:

| | | |
|---|---|---|
| temperatura do ar . . . . . . . . . . . | $t$ | 10°. 4 |
| temperatura do thermometro secco . . | $t_1$ | 8°. 3 |
| pressão barometrica. . . . . . . . . . | B | 740$^{mm}$ |

Com o argumento $t_1 = 8°.3$ encontra-se na tabella A, $f_1 = 7.15$; e a tabella B, com $t - t_1 = 2°.1$ e $B = 740$, fornece 1.03 como valar do segundo termo.

A tensão do vapor contido no ar será pois, $f = 8.15 - 1.03 = 7.12$.

Voltando então á tabella A, e procurando em seu corpo a tensão $7^{mm}.12$ acha-se na mesma linha horizontal a temperatura do ponto de orvalho $= 6^{o}.3$.

Caso se necessite do conhecimento da humidade relativa ou gráo hygrometrico, a tabella C o fornece entrando-se nella com os argumentos $p$ = ponto de orvalho e $t - p$ = depressão do ponto de orvalho em relação á temperatura do ar.

Exemplo :

Dados : os mesmos que precedentemente:

$$p = 6.3,\ t = 10.4,\ t - p = 10.4 - 6.3 = 4.1$$

Procurando com o argumento 6.3 nas columnas verticaes, e 4.1 nas horizontaes, encontra-se 76, para valor da humidade relativa procurada.

---

**N. B.**— A tab. 45 se presta egualmonte á reducção das observações feitas com os hygrometros condensadores, os quaes dão directamente a temperatura do ponto de orvalho. Assim, o exemplo da pagina 217, que, reduzido pela toboa de Haeghens, deu 79,5 de humidade relativa com $22^{o},5$ de temperatura do ar, e 18,8, de ponto de orvalho dá, com a presente taboa, o mesmo valor.

# TABELLA A

## Novas tabellas para a reducção das observações psychrometricas

| $t_1$ | 0.°0 | 0.°1 | 0.°2 | 0.°3 | 0.°4 | 0.°5 | 0.°6 | 0.°7 | 0.°8 | 0.°9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| +0° | 4.57 | 4.60 | 4.64 | 4.67 | 4.70 | 4.74 | 4.77 | 4.80 | 4.84 | 4.87 |
| 1 | 4.91 | 4.94 | 4.98 | 5.02 | 5.05 | 5·09 | 5.12 | 5.16 | 5.20 | 5.23 |
| 2 | 5.27 | 5.31 | 5.35 | 5.39 | 5.42 | 5·46 | 5.50 | 5.54 | 5.58 | 5.62 |
| 3 | 5.66 | 5.70 | 5.74 | 5.78 | 5.82 | 5·86 | 5.90 | 5.94 | 5.99 | 6.03 |
| 4 | 6.07 | 6.11 | 6.15 | 6.20 | 6.24 | 6.28 | 6.33 | 6.37 | 6.42 | 6.46 |
| 5 | 6.51 | 6.55 | 6.60 | 6.64 | 6.69 | 6.74 | 6.78 | 6.83 | 6.88 | 6.92 |
| 6 | 6.97 | 7.02 | 7.07 | 7.12 | 7.17 | 7.22 | 7.26 | 7.31 | 7.36 | 7.42 |
| 7 | 7.47 | 7.52 | 7.57 | 7.62 | 7.67 | 7.72 | 7.78 | 7.83 | 7.88 | 7.94 |
| 8 | 7.99 | 8.05 | 8.10 | 8.15 | 8.21 | 8.27 | 8.32 | 8.38 | 8.43 | 8.49 |
| 9 | 8.55 | 8.61 | 8.66 | 8.72 | 8.78 | 8.84 | 8.90 | 8.96 | 9.02 | 9.08 |
| 10° | 9.14 | 9.20 | 9.26 | 9.32 | 9.39 | 9.45 | 9.51 | 9.58 | 9.64 | 9.70 |
| 11 | 9.77 | 9.83 | 9.90 | 9.96 | 10.03 | 10.09 | 10.16 | 10.23 | 10.30 | 10.36 |
| 12 | 10 43 | 10.50 | 10.57 | 10.64 | 10.71 | 10.78 | 10.85 | 10.92 | 10.99 | 11.07 |
| 13 | 11.14 | 11.21 | 11.28 | 11.36 | 11.43 | 11.50 | 11.58 | 11.66 | 11.73 | 11.81 |
| 14 | 11.88 | 11.96 | 12.04 | 12.12 | 12.19 | 12.27 | 12.35 | 12.43 | 12.51 | 12.59 |
| 15° | 12.67 | 12.76 | 12.84 | 12.92 | 13.00 | 13.09 | 13.17 | 13 25 | 13.34 | 13.42 |
| 16 | 13.51 | 13.60 | 13.68 | 13.77 | 13.86 | 13.95 | 14.04 | 14.12 | 14.21 | 14.30 |
| 17 | 14.40 | 14.49 | 14.58 | 14.67 | 14.76 | 14.86 | 14.95 | 15.04 | 15.14 | 15.23 |
| 18 | 15.33 | 15.43 | 15.52 | 15.62 | 15.72 | 15.82 | 15.92 | 16.02 | 16.12 | 16.22 |
| 19 | 16.32 | 16.42 | 16.52 | 16.63 | 16.73 | 16.83 | 16.94 | 17.04 | 17.15 | 17.26 |
| 20° | 17.36 | 17.47 | 17.58 | 17.69 | 17.80 | 17.91 | 18.02 | 18.13 | 18.24 | 18.35 |
| 21 | 18.47 | 18.58 | 18.69 | 18.81 | 18.92 | 19.04 | 19.16 | 19.27 | 19.39 | 19.51 |
| 22 | 19.63 | 19.75 | 19.87 | 19.99 | 20.11 | 20.24 | 20.36 | 20.48 | 20.61 | 20.73 |
| 23 | 20.86 | 20.98 | 21.11 | 21.24 | 21.37 | 21.50 | 21.63 | 21.76 | 21.89 | 22.02 |
| 24 | 22.15 | 22.29 | 22.42 | 22.55 | 22.69 | 22.83 | 22.96 | 22.10 | 23.24 | 23.38 |

## TABELLA A

*(Fim)*

| $t_1$ | 0°.0 | 0°.1 | 0°.2 | 0°.3 | 0°.4 | 0°.5 | 0°.6 | 0°.7 | 0°.8 | 0°.9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 25 | 23.52 | 23.66 | 23.80 | 23.94 | 24.08 | 24.23 | 24.37 | 24.52 | 24.66 | 24.81 |
| 26 | 24.96 | 25.10 | 25.25 | 25.40 | 25.55 | 25.70 | 25.86 | 26.01 | 26.16 | 26.32 |
| 27 | 26.47 | 26.63 | 26.78 | 26.94 | 27.10 | 27.26 | 27.42 | 27.58 | 27.74 | 27.90 |
| 28 | 28.07 | 28.23 | 28.39 | 28.56 | 28.73 | 28.89 | 29.06 | 29.23 | 29.40 | 29.57 |
| 29 | 29.74 | 29.92 | 30.09 | 30.26 | 30.44 | 30.62 | 30.79 | 30.97 | 31.15 | 31.33 |
| 30 | 31.51 | 31.69 | 31.87 | 32.06 | 32.24 | 32.43 | 32.61 | 32.80 | 32.99 | 33.18 |
| 31 | 33.57 | 33.56 | 33.75 | 33.94 | 34.14 | 34.33 | 34.53 | 34.72 | 34.92 | 35.12 |
| 32 | 35.52 | 35.52 | 35.72 | 35.92 | 36.13 | 36.33 | 36.54 | 36.74 | 36.95 | 37.16 |
| 33 | 37.37 | 37.58 | 37.79 | 38.00 | 38.22 | 38.43 | 38.65 | 38.87 | 39.08 | 39.30 |
| 34 | 39.52 | 39.74 | 39.97 | 40.19 | 40.41 | 40.64 | 40.87 | 41.09 | 41.32 | 41.55 |
| 35 | 41.78 | 42.02 | 42.25 | 42.48 | 42.72 | 42.96 | 43.19 | 43.43 | 43.67 | 43.92 |
| 36 | 44.16 | 44.40 | 44.65 | 44.89 | 45.14 | 45.39 | 45.64 | 45.89 | 46.14 | 46.39 |
| 37 | 46.65 | 46.90 | 47.16 | 47.42 | 47.68 | 47.94 | 48.20 | 48.48 | 48.73 | 48.99 |
| 38 | 49.26 | 49.53 | 49.80 | 50.07 | 50.34 | 50.61 | 50.89 | 51.16 | 51.44 | 51.72 |
| 39 | 52.00 | 52.28 | 52.56 | 52.84 | 53.13 | 53.41 | 53.70 | 53.99 | 54.28 | 54.57 |
| 40 | 54.87 | 55.16 | 55.46 | 55.75 | 56.05 | 56.35 | 56.65 | 56.95 | 57.26 | 57.56 |
| 41 | 57.87 | 58.18 | 58.49 | 58.80 | 59.11 | 59.43 | 59.74 | 60.06 | 60.38 | 60.70 |
| 42 | 61.02 | 61.34 | 61.66 | 61.99 | 62.32 | 62.65 | 62.98 | 63.31 | 64.63 | 63.97 |
| 43 | 64.32 | 64.65 | 64.99 | 65.33 | 65.67 | 66.01 | 66.36 | 66.71 | 67.05 | 67.41 |
| 44 | 67.76 | 68.11 | 68.47 | 68.82 | 69.18 | 69.54 | 69.90 | 70.26 | 70.63 | 70.99 |
| 45 | 71.36 | 71.73 | 72.10 | 72.48 | 72.85 | 73.23 | 73.60 | 73.98 | 74.36 | 74.75 |

# TABELLA B

## Reducção das observações psychrometricas

Valores de B $(t-t_1)\left(1 + \frac{t-t_1}{873}\right)$

| $t-t_1$ | B = Pressão barometrica (millimetros) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 770 | 760 | 750 | 740 | 730 | 720 | 710 | 700 | 690 | 680 |
| c | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 1° | 0.52 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.48 | 0.48 | 0.47 | 0.46 | 0.46 |
| 2 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | 0.98 | 0.97 | 0.96 | 0.94 | 0.93 | 0.92 | 0.90 |
| 3 | 1.54 | 1.52 | 1.49 | 1.47 | 1.45 | 1.43 | 1.41 | 1.39 | 1.37 | 1.35 |
| 4 | 2.04 | 2.02 | 1.99 | 1.97 | 1.94 | 1.91 | 1.89 | 1.86 | 1.83 | 1.81 |
| 5 | 2.56 | 2.52 | 2.49 | 2.46 | 2.43 | 2.39 | 2.36 | 2.32 | 2.29 | 2.26 |
| 6 | 3.07 | 3.03 | 2.99 | 2.95 | 2.91 | 2.87 | 2.83 | 2.79 | 2.75 | 2.71 |
| 7 | 3.59 | 3.54 | 3.50 | 3.45 | 3.40 | 3.36 | 3.31 | 3.26 | 3.22 | 3.17 |
| 8 | 4.11 | 4.05 | 4.00 | 3.95 | 3.89 | 3.84 | 3.79 | 3.73 | 3.68 | 3.63 |
| 9 | 4.62 | 4.56 | 4.50 | 4.44 | 4.38 | 4.32 | 4.27 | 4.21 | 4.15 | 4.09 |
| 10 | 5.15 | 5.08 | 5.01 | 4.94 | 4.88 | 4.81 | 4.74 | 4.68 | 4.61 | 4.54 |
| 11 | 5.66 | 5.59 | 5.51 | 5.44 | 5.37 | 5.30 | 5.22 | 5.15 | 5.08 | 5.00 |
| 12 | 6.19 | 6.11 | 6.02 | 5.94 | 5.86 | 5.78 | 5.70 | 5.62 | 5.54 | 5.46 |
| 13 | 6.71 | 6.62 | 6.53 | 6.45 | 6.36 | 6.27 | 6.18 | 6.10 | 6.01 | 5.92 |
| 14 | 7.23 | 7.14 | 7.05 | 6.95 | 6.86 | 6.76 | 6.67 | 6.58 | 6.48 | 6.39 |
| 15 | 7.76 | 7.66 | 7.56 | 7.45 | 7.36 | 7.26 | 7.16 | 7.06 | 6.95 | 6.85 |
| 16 | 8.29 | 8.18 | 8.07 | 7.96 | 7.86 | 7.75 | 7.64 | 7.54 | 7.43 | 7.32 |
| 17 | 8.82 | 8.70 | 8.59 | 8.47 | 8.36 | 8.24 | 8.13 | 8.02 | 7.90 | 7.79 |
| 18 | 9.35 | 9.22 | 9.10 | 8.98 | 8.86 | 8.74 | 8.62 | 8.50 | 8.37 | 8.25 |
| 19 | 9.87 | 9.75 | 9.62 | 9.49 | 9.36 | 9.23 | 9.11 | 8.98 | 8.85 | 8.72 |
| 20 | 10.41 | 10.27 | 10.14 | 10.00 | 9.87 | 9.73 | 9.60 | 9.46 | 9.32 | 9.19 |

PARTES PROPORCIONAES

| Differenças | 0.54 | 0.50 | 0.46 |
|---|---|---|---|
| o | mm | mm | mm |
| 0.2 | 0.11 | 0.10 | 0.09 |
| 0.4 | 0.22 | 0.20 | 0.18 |
| 0.6 | 0.32 | 0.30 | 0.28 |
| 0.8 | 0.43 | 0.40 | 0.37 |

# TABELLA C

## Reducção das observações psychrometricas

| t—p | Ponto de orvalho — p | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
| C° | | | | | | | |
| 0 .0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 0 .2 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| 0 .4 | 97 | 97 | 97 | 97 | 98 | 98 | 98 |
| 0 .6 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 97 | 97 |
| 0 .8 | 94 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 96 |
| 1.0 | 93 | 93 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| 1.2 | 92 | 92 | 92 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| 1.4 | 90 | 91 | 91 | 91 | 92 | 92 | 92 |
| 1.6 | 89 | 90 | 90 | 90 | 91 | 91 | 91 |
| 1.8 | 88 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 | 90 |
| 2.0 | 87 | 87 | 88 | 88 | 88 | 89 | 89 |
| 2.2 | 85 | 86 | 86 | 87 | 87 | 88 | 88 |
| 2.4 | 84 | 85 | 85 | 86 | 86 | 87 | 87 |
| 2.6 | 83 | 84 | 84 | 85 | 85 | 86 | 86 |
| 2.8 | 82 | 83 | 83 | 84 | 84 | 85 | 85 |
| 3.0 | 81 | 81 | 82 | 83 | 83 | 84 | 84 |
| 3.2 | 80 | 80 | 81 | 82 | 82 | 83 | 83 |
| 3.4 | 79 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 | 82 |
| 3.6 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 | 81 | 82 |
| 3.8 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 |
| 4.0 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 | 80 |
| 4.2 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 | 78 | 79 |
| 4.4 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 | 78 |
| 4.6 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| 4.8 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 | 76 |
| 5.0 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 |
| 5.2 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| 5.4 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 |
| 5.6 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 |
| 5.8 | 66 | 68 | 69 | 69 | 70 | 71 | 72 |

## TABELLA C

*(Fim)*

| t–p | Ponto de orvalho = p | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
| C° | | | | | | | |
| 6.0 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 70 | 71 |
| 6.2 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 |
| 6.4 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 6.6 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| 6.8 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 |
| 7.0 | 61 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 | 68 |
| 7.2 | 60 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 |
| 7.4 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 |
| 7.6 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 |
| 7.8 | 58 | 59 | 60 | 62 | 63 | 64 | 65 |
| 8.0 | 57 | 58 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 8.2 | 56 | 57 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 8.4 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 62 | 63 |
| 8.6 | 55 | 56 | 57 | 58 | 60 | 61 | 62 |
| 8.8 | 54 | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 |
| 9.0 | 53 | 55 | 56 | 57 | 58 | 60 | 61 |
| 9.2 | 53 | 54 | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 9.4 | 52 | 53 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 9.6 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 |
| 9.8 | 51 | 52 | 53 | 53 | 56 | 57 | 58 |
| 10.0 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 |
| 10.5 | 48 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 | |
| 11.0 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 53 | |
| 11.5 | 45 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | |
| 12.0 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | |
| 12.5 | 42 | 44 | 45 | 46 | 48 | 49 | |
| 13.0 | 41 | 43 | 44 | 45 | 46 | 48 | |
| 13.5 | 40 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | |
| 14.0 | 38 | 40 | 41 | 43 | 44 | 45 | |
| 14.5 | 37 | 39 | 40 | 41 | 43 | 44 | |

## Tabellas para a determinação da humidade relativa com os hygrometros de condensação

(T. HAEGHENS)

O Annuario Meteorologico Francez de 1859, publicou tabellas, de que as presentes são reproducção condensada, com o fim de obter-se, sem calculo, a *humidade relativa*, quando se observou a *temperatura do ponto de orvalho*, por meio dos *hygrometros de Regnault*, *Crova* ou *Alluard*.

Denomina-se *Temperatura do ponto de orvalho* a temperatura $t'$ em que o vapor contido no ar começa a condensar-se. Esta temperatura é naturalmente sempre inferior á temperatura $t$ do ar.

A temperatura $t'$ é obtida pela leitura do thermometro fechado no hygrometro, quando começa a apparecer na parede polida deste um leve deposito de orvalho, occasionado pelo resfriamento obtido pela evaporação rapida de algum liquido volatil contido no apparelho.

As tabellas ora publicadas são de dupla entrada; nas columnas verticaes entra-se com a differença $t—t'$, entre a temperatura do ar e a do ponto de orvalho, e nas horizontaes com a temperatura do ar nas cercanias do instrumento, e no ponto de encontro acha-se a humidade relativa procurada.

Como esta varia mui vagarosamente, a interpolação para os valores intermediarios dos argumentos faz-se á simples vista

Exemplo :

temp. do ar 22°.5, ponto de orvalho 18.8
$t—t'$=3°.7, humidade relativa = 79.5.

## Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

### HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar=t C. | t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.0° | 0.2° | 0.4° | 0.6° | 0.8° | 1.0° | 1.2° | 1.4° | 1.6° | 1.8° |
| +0° | 100 | 99 | 97 | 96 | 94 | 93 | 91 | 90 | 89 | 87 |
| 1 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 90 | 89 | 88 |
| 2 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 |
| 3 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 |
| 4 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 |
| 5 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 90 | 88 |
| 6 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 90 | 88 |
| 7 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 8 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 9 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 10 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 11 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 12 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 13 | 100 | 99 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 91 | 90 | 89 |
| 14 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 91 | 90 | 89 |
| 15 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 91 | 90 | 89 |
| 16 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 91 | 90 | 89 |
| 17 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 91 | 90 | 89 |
| 18 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 90 | 89 |
| 19 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 |
| 20 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 |
| 21 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 22 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 23 | 100 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 24 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 25 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 26 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 27 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 28 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 29 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |
| 30 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 |

**Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação**

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar=t C. | t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2.0° | 2.2° | 2.4° | 2.6° | 2.8° | 3.0° | 3.2° | 3.4° | 3.6° | 3.8° |
| 0° | 86 | 85 | 84 | 82 | 81 | 80 | 78 | 77 | 76 | 75 |
| 1 | 86 | 85 | 84 | 83 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 | 75 |
| 2 | 87 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 79 | 78 | 77 | 76 |
| 3 | 87 | 86 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 78 | 77 | 76 |
| 4 | 87 | 86 | 85 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 5 | 87 | 86 | 85 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 6 | 87 | 86 | 85 | 84 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 7 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 8 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 9 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 80 | 79 | 78 | 77 |
| 10 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 78 | 77 |
| 11 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 12 | 88 | 87 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 13 | 88 | 87 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 14 | 88 | 87 | 86 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 15 | 88 | 87 | 86 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 16 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 17 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 81 | 80 | 79 | 78 |
| 18 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 19 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 20 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 21 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 22 | 89 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 23 | 89 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 24 | 89 | 88 | 87 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 |
| 25 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| 26 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| 27 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| 28 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| 29 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| 30 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |

**Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação**

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar = t C. | t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4°.0 | 4°.2 | 4°.4 | 4°.6 | 4°.8 | 5°.0 | 5°.2 | 5°.4 | 5°.6 | 5°.8 |
| 0° | 74 | 73 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 |
| 1 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 66 | 65 | 64 |
| 2 | 75 | 74 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 |
| 3 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 66 | 66 |
| 4 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 |
| 5 | 76 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 |
| 6 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 |
| 7 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 |
| 8 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 |
| 9 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 |
| 10 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 |
| 11 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 70 | 69 | 68 |
| 12 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 |
| 13 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 |
| 14 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 |
| 15 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 |
| 16 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 71 | 70 | 69 |
| 17 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 |
| 18 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 |
| 19 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 |
| 20 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 |
| 21 | 78 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 72 | 72 | 71 | 70 |
| 22 | 78 | 77 | 77 | 75 | 74 | 73 | 73 | 72 | 71 | 70 |
| 23 | 78 | 77 | 77 | 75 | 74 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 |
| 24 | 78 | 77 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 |
| 25 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 |
| 26 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 72 | 70 |
| 27 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 72 | 70 |
| 28 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 72 | 70 |
| 29 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 |
| 30 | 79 | 78 | 77 | 76 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 |

**Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação**

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar=t C. | t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6.0° | 6.2° | 6.4° | 6.6° | 6.8° | 7.0° | 7.2° | 7.4° | 7.6° | 7.8° |
| 0° | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 |
| 1 | 63 | 62 | 61 | 61 | 60 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 |
| 2 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 |
| 3 | 64 | 63 | 62 | 62 | 60 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| 4 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| 5 | 65 | 64 | 63 | 62 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 |
| 6 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 |
| 7 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 60 | 59 | 58 |
| 8 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 |
| 9 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 |
| 10 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 59 |
| 11 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 61 | 60 | 59 |
| 12 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 62 | 61 | 60 | 59 |
| 13 | 67 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 |
| 14 | 67 | 66 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 60 |
| 15 | 67 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 61 | 60 |
| 16 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 63 | 62 | 61 | 60 |
| 17 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 |
| 18 | 68 | 67 | 66 | 65 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 |
| 19 | 68 | 67 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 62 | 61 |
| 20 | 68 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 63 | 62 | 61 |
| 21 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 | 62 | 61 |
| 22 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 |
| 23 | 69 | 68 | 67 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 62 |
| 24 | 69 | 68 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 63 | 62 |
| 25 | 69 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 | 62 |
| 26 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 |
| 27 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 |
| 28 | 70 | 69 | 68 | 67 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 |
| 29 | 70 | 69 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 64 | 63 |
| 30 | 70 | 69 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 65 | 64 | 63 |

## Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar=t. C. | t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto do orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8°.0 | 8°.2 | 8°.4 | 8°.6 | 8°.8 | 9°.0 | 9°.2 | 9°.4 | 9°.6 | 9°.8 |
| 0° | 53 | 53 | 52 | 51 | 50 | | | | | |
| 1 | 54 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | | | | |
| 2 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 |
| 3 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 |
| 4 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| 5 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 49 |
| 6 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 | 49 |
| 7 | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 |
| 8 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 |
| 9 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 |
| 10 | 58 | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 51 |
| 11 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 |
| 12 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 | 51 |
| 13 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 | 52 | 52 |
| 14 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 |
| 15 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 |
| 16 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 | 52 |
| 17 | 59 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 | 53 |
| 18 | 60 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 |
| 19 | 60 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 |
| 20 | 60 | 59 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 |
| 21 | 60 | 60 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 |
| 22 | 61 | 60 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 54 |
| 23 | 61 | 60 | 59 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 |
| 24 | 61 | 60 | 60 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 | 54 |
| 25 | 61 | 61 | 60 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 | 55 |
| 26 | 61 | 61 | 60 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 |
| 27 | 62 | 61 | 60 | 59 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 |
| 28 | 62 | 61 | 60 | 60 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 | 55 |
| 29 | 62 | 61 | 61 | 60 | 59 | 58 | 58 | 57 | 56 | 55 |
| 30 | 62 | 62 | 61 | 60 | 59 | 59 | 58 | 57 | 57 | 56 |

**Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação**

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

| Temp. do ar=t C. | t-t'=Diff. entre a temp. do ar e pontode orvalho | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10.0° | 10.2° | 10.4° | 10.6° | 10.8° | 11.0° | 11.2° | 11.4° | 11.6° | 11.8° |
| 0° | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | 46 | | | | | | | | | |
| 3 | 47 | 46 | 45 | 45 | 44 | 43 | | | | |
| 4 | 47 | 47 | 46 | 45 | 44 | 44 | 43 | 42 | 42 | 41 |
| 5 | 48 | 47 | 46 | 46 | 45 | 44 | 43 | 43 | 42 | 41 |
| 6 | 48 | 48 | 47 | 46 | 45 | 45 | 44 | 45 | 43 | 42 |
| 7 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 45 | 45 | 45 | 43 | 42 |
| 8 | 49 | 49 | 48 | 47 | 46 | 46 | 45 | 44 | 44 | 43 |
| 9 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 44 | 43 |
| 10 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 43 | 44 | 44 |
| 11 | 50 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 46 | 46 | 45 | 44 |
| 12 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 45 | 45 |
| 13 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 46 | 46 |
| 14 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 46 | 46 | 46 |
| 15 | 51 | 51 | 51 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 46 |
| 16 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 46 | 46 |
| 17 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 |
| 18 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 |
| 19 | 52 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 47 |
| 20 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 |
| 21 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 |
| 22 | 53 | 53 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 |
| 23 | 53 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 48 |
| 24 | 54 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 | 48 |
| 25 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 |
| 26 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 |
| 27 | 54 | 54 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 | 48 |
| 28 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 | 49 |
| 29 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 | 52 | 51 | 50 | 50 | 49 |
| 30 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 | 52 | 51 | 51 | 50 | 49 |

**Tabella para determinar a humidade relativa por meio do hygrometro de cabello de Saussure**

(Calculada por T. Haeghens)

| Hygrometro de cabello | Humidade relativa | Hygrometro de cabello | Humidade relativa | Hygrometro de cabello | Humidade relativa | Hygrometro de cabello | Humidade relativa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 0 | 25° | 16 | 50 | 35 | 75 | 62 |
| | | 26 | 17 | 51 | 36 | 76 | 63 |
| 1 | 0 | 27 | 18 | 52 | 37 | 77 | 65 |
| 2 | 1 | | | | | | |
| 3 | 1 | 28 | 18 | 53 | 37 | 78 | 66 |
| | | 29 | 19 | 54 | 38 | 79 | 68 |
| 4 | 2 | 30 | 19 | 55 | 39 | 80 | 69 |
| 5 | 3 | | | | | | |
| 6 | 3 | 31 | 20 | 56 | 40 | 81 | 70 |
| | | 32 | 21 | 57 | 41 | 82 | 72 |
| 7 | 4 | 33 | 22 | 58 | 42 | 83 | 73 |
| 8 | 4 | | | | | | |
| 9 | 5 | 34 | 23 | 59 | 43 | 84 | 75 |
| | | 35 | 24 | 60 | 44 | 85 | 77 |
| 10 | 5 | 36 | 24 | 61 | 45 | 86 | 78 |
| 11 | 6 | | | | | | |
| 12 | 6 | 37 | 25 | 62 | 46 | 87 | 79 |
| | | 38 | 26 | 63 | 47 | 88 | 81 |
| 13 | 7 | 39 | 26 | 64 | 49 | 89 | 82 |
| 14 | 8 | | | | | | |
| 15 | 8 | 40 | 27 | 65 | 50 | 90 | 83 |
| | | 41 | 27 | 66 | 51 | 91 | 85 |
| 16 | 9 | 42 | 28 | 67 | 52 | 92 | 87 |
| 17 | 10 | | | | | | |
| 18 | 11 | 43 | 28 | 68 | 53 | 93 | 88 |
| | | 44 | 29 | 69 | 55 | 94 | 90 |
| 19 | 11 | 45 | 30 | 70 | 56 | 95 | 91 |
| 20 | 12 | | | | | | |
| 21 | 12 | 46 | 31 | 71 | 57 | 96 | 93 |
| | | 47 | 32 | 72 | 58 | 97 | 95 |
| 22 | 13 | 48 | 33 | 73 | 59 | 98 | 97 |
| 23 | 14 | | | | | | |
| 24 | 15 | 49 | 34 | 74 | 61 | 99 | 9[illegible] |
| | | | | | | 100 | 10[illegible] |

## Peso do vapor d'agua contida em um metro cubico de ar saturado

A tabella annexa dá a tensão do vapor e a quantidade de vapor d'agua contida no metro cubico de ar, para as temperaturas indicadas na 1ª columna, que nada mais são do que as temperaturas em que o ar que contém a quantidade de vapor d'agua indicada na 3ª columna se acha saturado; em cujo caso o vapor tem a tensão indicada na 2ª columna em mm. de mercurio.

A mesma taboa permitte achar a quantidade de vapor contido por metro cubico de ar não saturado na temperatura $t$. Basta para isto conhecer a humidade relativa, fornecida pela observação do hygrometro condensador; com effeito, tem-se $H = \frac{p}{P}$ em que $p$ é a quantidade procurada e $P$ a quantidade de agua que conteria o metro cubico de ar, si estivesse saturado na temperatura $t$. Este ultimo valor é dado pela tabella quando se considera $t$ egual a temperatura do ponto do orvalho, sendo $H$ fornecido pela reducção da observação do hygrometro; de modo que a quantidade procurada $p = H \times P$ é facilmente achada.

## Peso em grammas do vapor d'agua

contido em um metro cubico de ar saturado na pressão de 760mm, com a respectiva tensão do vapor, entre —20° e + 40° c.

| Temp. do ponto de orvalho t | Tensão do vapor | Peso do vapor | Differenças | Temp. do ponto de orvalho t | Tensão do vapor | Peso do vapor | Differenças |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cent. | Millms. | Grams. | Grams. | Cent. | Millms | Grams. | Grams. |
| — 20° | 0.912 | 1.042 | 0.088 | + 10° | 9.165 | 9.357 | 0.605 |
| 19 | 0.993 | 1.130 | 0.094 | 11 | 9.762 | 9.962 | 0.639 |
| 18 | 1.080 | 1.224 | 0.101 | 12 | 10.457 | 10.601 | 0.675 |
| 17 | 1.174 | 1.325 | 0.109 | 13 | 11.162 | 11 276 | 0.612 |
| 16 | 1.275 | 1.434 | 0.118 | 14 | 11.908 | 11.988 | 0.751 |
| 15 | 1.385 | 1.551 | 0.124 | 15 | 12.699 | 12.379 | 0.793 |
| 14 | 1.503 | 1.678 | 0.137 | 16 | 13.536 | 13.532 | 0.835 |
| 13 | 1.631 | 1.813 | 0.145 | 17 | 14.421 | 14.367 | 0.880 |
| 12 | 1.768 | 1.957 | 0.157 | 18 | 15.357 | 15.247 | 0.925 |
| 11 | 1.918 | 2.114 | 0.169 | 19 | 16.346 | 16.173 | 0.975 |
| 10 | 2.078 | 2.283 | 0.192 | 20 | 17.391 | 17.148 | 1.026 |
| 9 | 2.261 | 2.475 | 0.203 | 21 | 18.495 | 18.174 | 1.078 |
| 8 | 2.456 | 2.678 | 0.216 | 22 | 19.659 | 19.253 | 1.134 |
| 7 | 2.666 | 2.896 | 0.232 | 23 | 20.888 | 20.387 | 1.192 |
| 6 | 2.890 | 3.128 | 0.248 | 24 | 22.184 | 21.579 | 1.252 |
| 5 | 3.131 | 3.376 | 0.262 | 25 | 23.550 | 22.831 | 1.313 |
| 4 | 3.387 | 3.638 | 0.281 | 26 | 24.988 | 24.144 | 1.380 |
| 3 | 3.662 | 3.919 | 0.298 | 27 | 26.505 | 25.524 | 1.447 |
| 2 | 3.955 | 4.217 | 0.317 | 28 | 28.101 | 26.971 | 1.519 |
| 1 | 4.267 | 4.534 | 0.334 | 29 | 29.782 | 28.489 | 1.589 |
| 0 | 4.600 | 4.869 | 0.341 | 30 | 31.548 | 30.079 | 1.666 |
| + 1 | 4.940 | 5.209 | 0.361 | 31 | 33.405 | 31.744 | 1.747 |
| 2 | 5.302 | 5.571 | 0.383 | 32 | 35.359 | 33.491 | 1 827 |
| 3 | 5.687 | 5.953 | 0,406 | 33 | 37.410 | 35.317 | 1.913 |
| 4 | 6.097 | 6.360 | 0.431 | 34 | 39.565 | 37.230 | 2.001 |
| 5 | 6.534 | 6.791 | 0.456 | 35 | 41.827 | 39.231 | 2.092 |
| 6 | 6.998 | 7.247 | 0.484 | 36 | 44.201 | 41.323 | 2.187 |
| 7 | 7.492 | 7.831 | 0.512 | 37 | 46.691 | 43.510 | 2.285 |
| 8 | 8.017 | 8.243 | 0.541 | 38 | 49.302 | 45.795 | 2.387 |
| 9 | 8.574 | 8.785 | 0.572 | 39 | 52.039 | 48.182 | 2.492 |
| + 10 | 9.165 | 9.357 | | 40 | 54.906 | 50.674 | |

**Tabella dos coefficientes de Glaisher para obter a temperatura do ponto de orvalho, por meio do psychrometro**

Das observações feitas em Greenwich comparativamente entre psychrometros e hygrometros de condensação, Glaisher deduziu coefficientes empiricos que, multiplicando a differença psychrometrica e subtrahindo o producto da temperatura do ar, fornecem a temperatura correspondente do ponto de orvalho.

REGRA

Procura-se na taboa abaixo o valor de K que corresponde á temperatura do thermometro secco, e multiplica-se por elle a differença entre os thermometros secco e humido. O producto subtrahido da temperatura do ar é o ponto de orvalho.

$$t_0 = t - K\ (t - t')$$

**Exemplo:** Qual a temperatura do ponto de orvalho, indicando 25° o thermometro secco e 20° o humido. A differença psychrometrica é 5°, o coefficiente K para 25° é 1.5, producto 5 × 1.5 = 7.5, t — 7.5 = 17.° 5 temperatura do ponto de orvalho.

| Temp. do ar C. | K | Temp. do ar C. | K | Temp. do ar C. | K |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3.1 | 11 | 2.0 | 22 | 1.5 |
| 1 | 2.7 | 12 | 2.0 | 23 | 1.5 |
| 2 | 2.6 | 13 | 1.9 | 24 | 1.5 |
| 3 | 2.5 | 14 | 1.9 | 25 | 1.5 |
| 4 | 2.5 | 15 | 1.8 | 26 | 1.5 |
| 5 | 2.4 | 16 | 1.8 | 27 | 1.5 |
| 6 | 2.4 | 17 | 1.7 | 28 | 1.5 |
| 7 | 2.3 | 18 | 1.7 | 29 | 1.5 |
| 8 | 2.3 | 19 | 1.6 | 30 | 1.5 |
| 9 | 2.2 | 20 | 1.6 | 31 | 1.5 |
| 10 | 2.1 | 21 | 1.5 | 32 | 1.5 |

## Insolação

Chama-se periodo de insolação o tempo durante o qual as nuvens não interceptam os raios solares directos.

A insolação é um elemento de grande valor na caracterisação de um clima e por essa razão sua determinação actualmente faz parte do serviço corrente dos observatorios meteorologicos. Emprega-se para esse fim, principalmente, o heliographo de Campbell, constituido por uma esphera de crystal que age como uma lente e dá uma imagem do sol, diminuta e muito quente, que se projecta num papel que é queimado localmente sempre que brilha o sol.

Considera-se habitualmente a *insolação relativa mensal* que se mede pela relação entre o numero de horas, no mez, durante as quaes o sol brilhou livremente, e o numero total de horas, no mesmo intervallo, em que o sol esteve acima do horizonte. Para esse fim calculamos a tabella em frente que dá em cada mez e para todas as latitudes de 0° a 30° o numero de horas effectivas de presença do sol, levando em onta o semi-diametro solar e a refracção.

**Horas da presença do Sol acima do horizonte, em cada mez e para todas as latitudes austraes de 0° a 30°**

| Latitude austral | Janeiro | Fevereiro commum | Fevereiro bissexto | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. | h. |
| 0° | 375 | 339 | 351 | 374 | 363 | 375 | 363 | 375 | 375 | 363 | 375 | 363 | 375 |
| 1 | 377 | 340 | 352 | 375 | 362 | 374 | 361 | 373 | 374 | 362 | 376 | 364 | 377 |
| 2 | 378 | 340 | 352 | 375 | 362 | 373 | 359 | 371 | 373 | 362 | 376 | 365 | 378 |
| 3 | 379 | 341 | 353 | 375 | 361 | 372 | 357 | 370 | 372 | 362 | 377 | 367 | 380 |
| 4 | 380 | 342 | 354 | 376 | 361 | 370 | 355 | 368 | 371 | 361 | 377 | 369 | 382 |
| 5 | 381 | 343 | 355 | 376 | 360 | 368 | 354 | 367 | 370 | 361 | 378 | 370 | 384 |
| 6 | 383 | 343 | 356 | 376 | 359 | 367 | 353 | 365 | 369 | 361 | 378 | 371 | 385 |
| 7 | 385 | 344 | 357 | 376 | 359 | 365 | 352 | 364 | 368 | 361 | 379 | 373 | 387 |
| 8 | 386 | 345 | 358 | 376 | 358 | 364 | 351 | 363 | 367 | 361 | 380 | 374 | 389 |
| 9 | 388 | 346 | 358 | 377 | 357 | 362 | 349 | 361 | 366 | 361 | 380 | 375 | 391 |
| 10 | 390 | 347 | 359 | 377 | 356 | 361 | 347 | 359 | 365 | 360 | 381 | 377 | 392 |
| 11 | 392 | 347 | 360 | 377 | 355 | 360 | 345 | 358 | 364 | 360 | 331 | 379 | 394 |
| 12 | 394 | 348 | 361 | 377 | 355 | 359 | 343 | 357 | 363 | 360 | 382 | 380 | 396 |
| 13 | 396 | 349 | 362 | 377 | 354 | 357 | 341 | 355 | 362 | 360 | 383 | 382 | 398 |
| 14 | 398 | 350 | 363 | 377 | 353 | 355 | 339 | 353 | 361 | 360 | 384 | 383 | 400 |
| 15 | 400 | 351 | 364 | 377 | 352 | 354 | 337 | 352 | 360 | 360 | 385 | 384 | 402 |
| 16 | 402 | 352 | 365 | 377 | 352 | 353 | 335 | 350 | 359 | 360 | 385 | 385 | 404 |
| 17 | 404 | 353 | 365 | 378 | 351 | 352 | 333 | 348 | 357 | 360 | 386 | 387 | 406 |
| 18 | 406 | 354 | 366 | 378 | 350 | 351 | 332 | 346 | 356 | 360 | 387 | 389 | 408 |
| 19 | 408 | 355 | 367 | 378 | 349 | 349 | 331 | 344 | 355 | 360 | 337 | 390 | 410 |
| 20 | 410 | 356 | 368 | 378 | 348 | 347 | 339 | 342 | 354 | 360 | 388 | 391 | 412 |
| 21 | 412 | 357 | 369 | 378 | 348 | 345 | 327 | 341 | 353 | 360 | 389 | 393 | 414 |
| 22 | 414 | 358 | 370 | 379 | 347 | 343 | 325 | 339 | 352 | 360 | 390 | 395 | 416 |
| 23 | 416 | 360 | 371 | 379 | 347 | 341 | 323 | 337 | 351 | 360 | 391 | 397 | 418 |
| 24 | 418 | 361 | 372 | 380 | 346 | 340 | 321 | 335 | 350 | 360 | 392 | 399 | 421 |
| 25 | 420 | 362 | 374 | 380 | 345 | 338 | 319 | 333 | 349 | 360 | 393 | 401 | 424 |
| 26 | 422 | 363 | 376 | 380 | 344 | 336 | 317 | 331 | 348 | 360 | 394 | 402 | 426 |
| 27 | 424 | 365 | 377 | 381 | 343 | 334 | 315 | 329 | 347 | 360 | 395 | 404 | 428 |
| 28 | 426 | 366 | 378 | 381 | 342 | 332 | 313 | 327 | 346 | 360 | 396 | 406 | 430 |
| 29 | 428 | 367 | 380 | 381 | 341 | 330 | 311 | 325 | 345 | 359 | 397 | 408 | 431 |
| 30 | 429 | 368 | 381 | 382 | 340 | 328 | 309 | 322 | 343 | 359 | 398 | 410 | 435 |

Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio

| INCHS | CENTESIMOS DE INCH | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| inchs | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 24.0 | 609.59 | 609.84 | 610.10 | 610.35 | 610.60 | 610.86 | 611.11 | 611.37 | 611.62 | 611.87 |
| 1 | 12.13 | 12.38 | 12.64 | 12.89 | 13.14 | 13.40 | 13.65 | 13.91 | 14.16 | 14.41 |
| 2 | 14.67 | 14.92 | 15.18 | 15.43 | 15.68 | 15.94 | 16.19 | 16.45 | 16.70 | 16.95 |
| 3 | 17.21 | 17.46 | 17.72 | 17.97 | 18.22 | 18.48 | 18.73 | 18.99 | 19.24 | 19.49 |
| 4 | 19.75 | 20.60 | 20.26 | 20.51 | 20.76 | 21.02 | 21.27 | 21.53 | 21.78 | 22.03 |
| 5 | 22.29 | 22.54 | 22.80 | 23.05 | 23.30 | 23.56 | 23.81 | 24.07 | 24.32 | 24.57 |
| 6 | 24.83 | 25.08 | 25.34 | 25.59 | 25.84 | 26.10 | 26.35 | 26.61 | 26.86 | 27.11 |
| 7 | 27.37 | 27.62 | 27.88 | 28.13 | 28.38 | 28.64 | 28.89 | 29.15 | 29.40 | 29.65 |
| 8 | 29.91 | 30.16 | 30.42 | 30.67 | 30.92 | 31.18 | 31.43 | 31.69 | 31.94 | 32.19 |
| 9 | 32.45 | 32.70 | 32.96 | 33.21 | 33.46 | 33.72 | 33.97 | 34.23 | 34.48 | 34.73 |
| 25.0 | 634.99 | 635.24 | 635.50 | 637.75 | 636.00 | 636.26 | 636.51 | 636.77 | 637.02 | 637.27 |
| 1 | 37.53 | 37.78 | 38.04 | 38.29 | 38.54 | 38.80 | 39.05 | 39.31 | 39.56 | 39.81 |
| 2 | 40 07 | 40.32 | 40.58 | 40.83 | 41.08 | 41.34 | 41.59 | 41.85 | 42.10 | 42.35 |
| 3 | 42.61 | 42.86 | 43.12 | 43.37 | 43.62 | 43.88 | 44.13 | 44.39 | 44.64 | 44.89 |
| 4 | 45.15 | 45.40 | 45.66 | 45.91 | 46.16 | 46.42 | 46.67 | 46.93 | 47.18 | 47.43 |
| 5 | 47.69 | 47.94 | 48.20 | 48.45 | 48.70 | 48.96 | 49.21 | 49.47 | 49.72 | 49.97 |
| 6 | 50,23 | 50,48 | 50,74 | 50.99 | 51,24 | 51.50 | 51.75 | 52.01 | 52.26 | 52,51 |

| millesimos de inchs millimetros | 0 0.0 | 1 0.03 | 2 0.05 | 3 0.08 | 4 0.10 | 5 0.13 | 6 0.15 | 7 0.18 | 8 0.20 | 9 0.23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 52.77 | 3.02 | 53.28 | 53.53 | 53.78 | 54.04 | 54.29 | 54.55 | 54.80 | 55.05 |
| 8 | 55.31 | 55.56 | 55.82 | 56.07 | 56.32 | 56.58 | 56.83 | 57.09 | 57.34 | 57.59 |
| 9 | 57.85 | 58.10 | 58.36 | 58.61 | 58.86 | 59.12 | 59.37 | 59.63 | 59.88 | 60.13 |
| 26.0 | 660.39 | 660,64 | 660.90 | 661.15 | 661.40 | 661.66 | 661 91 | 662.17 | 662.42 | 662.47 |
| 1 | 62.93 | 63.18 | 63.44 | 63.69 | 63.94 | 64.20 | 64.45 | 64.71 | 64.96 | 65.21 |
| 2 | 65.47 | 65.72 | 65.98 | 66.23 | 66.48 | 66.74 | 66.99 | 67.25 | 67.50 | 67.75 |
| 3 | 68.01 | 68.26 | 68.52 | 68.77 | 69.02 | 69.28 | 69.53 | 69.79 | 70.04 | 70.29 |
| 4 | 70.55 | 70.80 | 71.06 | 71.31 | 71.56 | 71.82 | 72.07 | 72.33 | 72.58 | 72.83 |
| 5 | 73.09 | 73.34 | 73.60 | 73.85 | 74.10 | 74.36 | 74.61 | 74.87 | 75.12 | 75.37 |
| 6 | 75.63 | 75.88 | 76.14 | 76.39 | 76.64 | 76.90 | 77.15 | 77.41 | 77.66 | 77.91 |
| 7 | 78.17 | 78.42 | 78.68 | 78.93 | 79.18 | 79.44 | 79.69 | 79,95 | 80.20 | 80.45 |
| 8 | 80.71 | 80.96 | 81.22 | 81.47 | 81.72 | 81.98 | 82.23 | 82.49 | 82.74 | 82.99 |
| 9 | 83·25 | 83.50 | 83.76 | 84.01 | 84.26 | 84.52 | 84.77 | ε5.03 | 85.28 | 85.53 |

Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio

| INCHS | CENTESIMOS DE INCH | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 27.0 | 685.79 | 686.04 | 686.30 | 686.55 | 686.80 | 687.06 | 687.31 | 687.57 | 687.82 | 688.07 |
| 1 | 88.33 | 88.58 | 88.84 | 89.09 | 89.34 | 89.60 | 89.85 | 90.11 | 90.36 | 90.61 |
| 2 | 90.87 | 91.12 | 91.38 | 91.63 | 91.88 | 92.14 | 92.39 | 92.65 | 92.90 | 93.15 |
| 3 | 93.41 | 93.66 | 93.92 | 94.17 | 94.42 | 94.68 | 94.93 | 95.19 | 95.44 | 95 69 |
| 4 | 95.95 | 96.20 | 96.46 | 96.71 | 96.96 | 97.22 | 97.47 | 97.73 | 97.98 | 98.23 |
| 5 | 98.49 | 98.74 | 99.90 | 99.25 | 99.50 | 99.76 | 700.01 | 700.27 | 700.52 | 700.77 |
| 6 | 701.03 | 701.28 | 701.54 | 701.79 | 702.04 | 702.30 | 02.55 | 02.81 | 03.06 | 03 31 |
| 7 | 03.57 | 03.82 | 04.08 | 04.33 | 04.58 | 04.84 | 05.09 | 05.35 | 06.60 | 05.85 |
| 8 | 06.11 | 06.36 | 06.62 | 06.87 | 07.12 | 07.38 | 07.63 | 07.89 | 08.14 | 08.39 |
| 9 | 08.65 | 08.90 | 09.16 | 09.41 | 09.66 | 09.92 | 10.17 | 10.43 | 10.68 | 10.93 |
| 28.0 | 711.19 | 711.44 | 711.70 | 711.95 | 712.20 | 712.46 | 12.71 | 712.97 | 713.22 | 713.47 |
| 1 | 13.73 | 13.98 | 14.24 | 14.49 | 14.74 | 15.00 | 15.25 | 15.51 | 15.76 | 16.01 |
| 2 | 16.27 | 16.52 | 16.78 | 17.03 | 17.28 | 17.54 | 17.79 | 18.04 | 18.30 | 18.55 |
| 3 | 18.81 | 19.06 | 19.31 | 19.57 | 19.82 | 20.08 | 20.33 | 20.58 | 20.84 | 21.09 |
| 4 | 21.35 | 21.60 | 21.85 | 22.11 | 22.36 | 22.62 | 22.87 | 23.12 | 23.38 | 23.63 |
| 5 | 23.89 | 24.14 | 24.39 | 24.65 | 24.90 | 25.16 | 25.41 | 25.66 | 25.92 | 26.17 |
| 6 | 26.43 | 26.68 | 26.93 | 27.19 | 27.44 | 27.70 | 27.95 | 28.20 | 28.46 | 28.71 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 28.97 | 29.22 | 29.47 | 29.73 | 29.98 | 30.24 | 30.49 | 30.74 | 31.00 | 31.25 |
| 8 | 31.51 | 31.76 | 32.01 | 32.27 | 32.52 | 32.78 | 33.03 | 33.28 | 33.54 | 32.79 |
| 9 | 34.05 | 34.30 | 34.55 | 34.81 | 35.06 | 35.32 | 35.57 | 35.82 | 36.08 | 36.33 |
| 29.0 | 736.59 | 736.84 | 737.09 | 737.35 | 737.60 | 737.86 | 738.11 | 738.36 | 738.62 | 738.87 |
| 1 | 39.13 | 39.38 | 39.63 | 39.89 | 40.14 | 40.40 | 40.65 | 40.90 | 41.16 | 41.41 |
| 2 | 41.67 | 41.92 | 42.17 | 42.43 | 42.68 | 42.94 | 43.19 | 43.44 | 43.70 | 43.95 |
| 3 | 44.21 | 44.46 | 44.71 | 44.97 | 45.22 | 45.48 | 45.73 | 45.98 | 46.24 | 46.49 |
| 4 | 46.75 | 47.00 | 47.25 | 47.51 | 47.76 | 48.02 | 48.27 | 48 52 | 48.78 | 49.03 |
| 5 | 49.29 | 49.54 | 49.79 | 50.05 | 50.30 | 50.56 | 50.81 | 51.06 | 51.32 | 51.51 |
| 6 | 51.83 | 52.08 | 52.33 | 52.59 | 52.84 | 53.10 | 53.35 | 53.60 | 53.86 | 54.11 |
| 7 | 54.37 | 54.62 | 54.87 | 55.13 | 55.38 | 55.64 | 55.89 | 56.14 | 56.40 | 56.65 |
| 8 | 56.91 | 57.16 | 57.41 | 57.67 | 57.92 | 58.18 | 58.43 | 58.68 | 58.94 | 59.19 |
| 9 | 59.45 | 59.70 | 59.95 | 60.21 | 60.46 | 60.72 | 60.97 | 61.22 | 61.48 | 61.73 |
| millesimos de inchs<br>millimetros | 0<br>0.0 | 1<br>0.03 | 2<br>0.05 | 3<br>0.08 | 4<br>0.10 | 5<br>0.13 | 6<br>0.15 | 7<br>0.18 | 8<br>0.20 | 9<br>0.23 |

**Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio**

| INCHS E DECIMOS | CENTESIMOS DE INCH | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 30.0 | 761.99 | 762.24 | 762.49 | 762.75 | 763.00 | 763.26 | 763.51 | 763.76 | 764.02 | 764.27 |
| 1 | 64.53 | 64.78 | 65.03 | 65.29 | 65.54 | 65.80 | 66.05 | 66.30 | 66.56 | 66.81 |
| 2 | 67.07 | 67.32 | 67.57 | 67.83 | 68.08 | 68.34 | 68.59 | 68.84 | 69.10 | 69.35 |
| 3 | 69.61 | 69.86 | 70.11 | 70.37 | 70.62 | 70.88 | 71.13 | 71.38 | 71.64 | 71.89 |
| 4 | 72.15 | 72.40 | 72.65 | 72.91 | 73.16 | 73.42 | 73.67 | 73.92 | 74.18 | 74.43 |
| 5 | 74.69 | 74.94 | 75.19 | 75.45 | 75.70 | 75.96 | 76.21 | 76.46 | 76.72 | 76.97 |
| 6 | 77.23 | 77.48 | 77.73 | 77.99 | 78.24 | 78.50 | 78.75 | 79.00 | 79.26 | 79.51 |
| 7 | 79.77 | 80.02 | 80.27 | 80.53 | 80.78 | 81.04 | 81.29 | 81.54 | 81.80 | 82.05 |
| 8 | 85.31 | 82.56 | 82.81 | 83.07 | 83.32 | 83.58 | 83.83 | 84.08 | 84.34 | 84.59 |
| 9 | 84.85 | 85.10 | 85.35 | 85.61 | 85.86 | 86.12 | 86.37 | 86.62 | 86.88 | 87.13 |
| millesimos de inchs | 0 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| millimetros | 0.0 | 0.03 | 0.05 | (.08 | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.20 | 0.23 |

Para utilisar-se da presente tabella, decompõe-se a expressão da pressão no barometro inglez, em pollegadas e decimos de um lado, e centesimos do outro; com o primeiro numero, corre-se na columna *inchs* até encontral-a, e depois horizontalmente até a columna vertical correspondente aos centesimos, em cuja intersecção acha-se o numero equivalente de millimetros. Havendo millesimos de inch, o seu valor, achado na tabella subsidiaria encontrada ao pé de cada pagina, e sommado ao producto dos inchs decimos e centesimos.

## EXEMPLO

Transformar 29$^{i}$.246 em millimetros

| | |
|---|---|
| Pagina 233 para 29.2 e 4 centesimos . . . . . | 742.68 |
| para 6 millesimos . . . . . . . . . . . . . . | 0.15 |
| Total. . . . . . . | 742.83 |

## Regra mnemonica para a transformação dos gráos Fahrenheit em centigrados

Não se possuindo a tabella de transformação das temperaturas referidas, pode-se, entretanto, operar a conversão com rapidez e exactidão, pela seguinte regra pratica, que é facil guardar de memoria.

*Da temperatura Fahrenheit tira-se 32°; divide-se o resto por dous, e a essa metade addicionam-se* $\frac{1}{10}$ *e* $\frac{1}{100}$ *da propria metade.*

*A somma é a temperatura centigrada procurada.*

Exemplo: Transformar 74° F. em gráos C.

74 — 32 = 42, cuja metade é 21

| | | |
|---|---|---|
| 1/10 de 21 | . . . . | 2.1 |
| 1/100 de 21 | . . . . | 0.2 |
| Somma | . . . . | 23.3 C. |
| Valor exacto. | . . . | 23.33 |
| Erro commettido | . . | 0°,03 |

Outro exemplo: Transformar — 38° F. em gráos C.

— 38 — 32 = — 70, cuja metade é — 35

| | |
|---|---|
| 1/10 de — 35 | — 3.5 |
| 1/100 de — 35 | — 0.35 |
| Somma . | — 38°.85 C. |
| Valor exacto . | — 38°.89 |
| Erro commettido | — 0°.04 |

Fahrenheit: 220, 210, 200, 190, 180, 170, 160, 150, 140, 130, 120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0

Centigrade: 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0, 10, 20

Reaumur: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0, 10

## CORRESPONDENCIA DAS ESCALAS THERMOMETRICAS

---

**Transformação de gráos Réaumur em Fahrenheit:**

$$\frac{9}{4} t_R + 32 = t_F$$

**Réaumur em centigrados:**

$$\frac{5}{4} t_R = t_C$$

**Centigrados em Fahrenheit:**

$$\frac{9}{5} t_C + 32 = t_F$$

**Centigrados em Réaumur:**

$$\frac{4}{5} t_C = t_R$$

**Fahrenheit em centigrados:**

$$\frac{5}{9} \left( t_F - 32 \right) = t_C$$

**Fahrenheit em Réaumur:**

$$\frac{4}{9} \left( t_F - 32 \right) = t_R$$

## Correspondencia das escalas thermometricas Fahrenheit e centigrada

| FAHR. | CENTIGR. | FAHR. | CENTIGR. | FAHR. | CENTIGR. | FAHR. | CENTIGR. | FAHR. | CENTIGR. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| o | o | o | o | o | o | o | o | o | o |
| 212 | 100 | 158 | 70 | 104 | 40 | 50 | 10 | — 4 | — 20 |
| 210·2 | 99 | 156·2 | 69 | 102·2 | 39 | 48·2 | 9 | — 5·8 | — 21 |
| 210 | 98·89 | 156 | 68·89 | 102 | 38·89 | 48 | 8·89 | — 6 | — 21·11 |
| 208·4 | 98 | 154·4 | 68 | 100·4 | 38 | 46·4 | 8 | — 7·6 | — 22 |
| 208 | 97·78 | 154 | 67·78 | 100 | 37·78 | 46 | 7·78 | — 8 | — 22·22 |
| 206·6 | 97 | 152·6 | 67 | 98·6 | 37 | 44·6 | 7 | — 9·4 | — 23 |
| 206 | 96·67 | 152 | 66·67 | 98 | 36·67 | 44 | 6·67 | — 10 | — 23·33 |
| 204·8 | 96 | 150·8 | 66 | 96·8 | 36 | 42·8 | 6 | — 11·2 | — 24 |
| 204 | 95·56 | 150 | 65·56 | 96 | 35·56 | 42 | 5·56 | — 12 | — 24·44 |
| 203 | 95 | 149 | 65 | 95 | 35 | 41 | 5 | — 13 | — 25 |
| 202 | 94·44 | 148 | 64·44 | 94 | 34·44 | 40 | 4 44 | — 14 | — 25·56 |
| 201·2 | 94 | 147·2 | 64 | 93·2 | 34 | 39·2 | 4 | — 14·8 | — 26 |
| 200 | 93·33 | 146 | 63·33 | 92 | 33·33 | 38 | 3·33 | — 16 | — 26·67 |
| 199·4 | 93 | 145·4 | 63 | 91·4 | 33 | 37·4 | 3 | — 16·6 | — 27 |
| 198 | 92·22 | 144 | 62·22 | 90 | 32·22 | 36 | 2·22 | — 18 | — 27·78 |
| 197·6 | 92 | 143·6 | 62 | 89·6 | 32 | 35·6 | 2 | — 18·4 | — 28 |
| 196 | 91·11 | 142 | 61·11 | 88 | 31.11 | 34 | 1·11 | — 20 | — 28·89 |
| 195·8 | 91 | 141·8 | 61 | 87·8 | 31 | 33·8 | 1 | — 20·2 | — 29 |
| 194 | 90 | 140 | 60 | 86 | 30 | 32 | 0 | — 22 | — 30 |
| 192·2 | 89 | 138·2 | 59 | 84·2 | 29 | 30·2 | — 1 | — 23·8 | — 31 |
| 192 | 88·89 | 138 | 58·89 | 84 | 28·89 | 30 | — 1·11 | — 24 | — 31·11 |
| 190·4 | 88 | 136·4 | 58 | 82·4 | 28 | 28·4 | — 2 | — 25·6 | — 32 |
| 190 | 87·78 | 136 | 57·78 | 82 | 27·78 | 28 | — 2·22 | — 26 | — 32·22 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 188·6 | 87 | 134·6 | 57 | 80·6 | 27 | 26·6 | — 3 | — 27·4 | — 33 |
| 188 | 86·67 | 134 | 56·67 | 80 | 26·67 | 26 | — 3·33 | — 28 | — 33·83 |
| 186·8 | 86 | 132·8 | 56 | 78·8 | 26 | 24·8 | — 4 | — 29.2 | — 34 |
| 186 | 85·56 | 132 | 55·56 | 78 | 25·56 | 24 | — 4·44 | — 30 | — 34·44 |
| 185 | 85 | 131 | 55 | 77 | 25 | 23 | — 5 | — 31 | — 35 |
| 184 | 84·44 | 130 | 54·44 | 76 | 24·44 | 22 | — 5·56 | — 32 | — 35·56 |
| 183·2 | 84 | 129·2 | 54 | 75·2 | 24 | 21·2 | — 6 | — 32·8 | — 36 |
| 182 | 83·33 | 128 | 53·33 | 74 | 23·33 | 20 | — 6·67 | — 34 | — 36·67 |
| 181·4 | 83 | 127·4 | 53 | 73·4 | 23 | 19·4 | — 7 | — 34·6 | — 37 |
| 180 | 82·22 | 126 | 52·22 | 72 | 22·22 | 18 | — 7·78 | — 36 | — 37·78 |
| 179·6 | 82 | 125·6 | 52 | 71·6 | 22 | 17·6 | — 8 | — 36·4 | — 38 |
| 178 | 81·11 | 124 | 51·11 | 70 | 21·11 | 16 | — 8·89 | — 38 | — 38·89 |
| 177·8 | 81 | 123·8 | 51 | 69·8 | 21 | 15.8 | — 9 | — 38·2 | — 39 |
| 176 | 80 | 122 | 50 | 68·2 | 20 | 14 | — 10 | — 40 | — 40 |
| 174·2 | 79 | 120·2 | 49 | 66 | 19 | 12·2 | — 11 | — 41·80 | — 41 |
| 174 | 78·89 | 120 | 48·89 | 66·4 | 18·89 | 12 | — 11·11 | — 42 | — 41·11 |
| 172·4 | 78 | 118·4 | 48 | 64 | 18 | 10·4 | — 12 | — 43·60 | — 42 |
| 172 | 77·78 | 118 | 47·78 | 64·6 | 17·78 | 10 | — 12·22 | — 44 | — 42·22 |
| 170·6 | 77 | 116·6 | 47 | 62 | 17 | 8·6 | — 13 | — 45·40 | — 43 |
| 170 | 76·67 | 116 | 46·67 | 62·8 | 16·67 | 8 | — 13·33 | — 46 | — 43·33 |
| 168·8 | 76 | 114.8 | 46 | 60 | 16 | 6·8 | — 14 | — 47·20 | — 44 |
| 168 | 75·56 | 114 | 45·56 | 60 | 15·56 | 6 | — 14·44 | — 48 | — 44·44 |
| 167 | 75 | 113 | 45 | 59 | 15 | 5 | — 15 | — 49 | — 45 |
| 166 | 74·44 | 112 | 44·44 | 58 | 14·44 | 4 | — 15·56 | — 50 | — 45·56 |
| 165·2 | 74 | 111·2 | 44 | 57·2 | 14 | 3·2 | — 16 | — 50·80 | — 46 |
| 164 | 73·33 | 110 | 43·33 | 56 | 13·33 | 2 | — 16·67 | — 52 | — 46·67 |
| 163·4 | 73 | 109·4 | 43 | 55·4 | 13 | 1·4 | — 17 | — 52·60 | — 47 |
| 162 | 72·22 | 108 | 42·22 | 54 | 12·22 | 0 | — 17·78 | — 54 | — 47·78 |
| 161·6 | 72 | 107·6 | 42 | 53·6 | 12 | — 0·4 | — 18 | — 54·40 | — 48 |
| 160 | 71·11 | 106 | 41·11 | 52 | 11·11 | — 2 | — 18·89 | — 56 | — 48·89 |
| 159·8 | 71 | 105·8 | 41 | 51·8 | 11 | — 2·2 | — 19 | — 56·20 | — 49 |
| | | | | | | | | — 58 | — 50 |

## PARTE IV

---

# Tabellas altimetricas

# TABELLAS

PARA

# o calculo das alturas pelas observações barometricas

---

Estas tabellas, organizadas conforme a formula da *Mécanique céleste*, de Laplace, são bastante extensas para que seja facil calcular as alturas ou antes as differenças do nivel, até perto de nove mil metros.

Tendo-se observado nas estações:

Inferior . . . . { B, altura do barometro;
T, temperatura do barometro;
*t*, temperatura do ar.

Superior . . . . { *b*, altura do barometro;
T', temperatura do barometro;
*t'*, temperatura do ar;

A marcha do calculo será a seguinte:

Toma-se na tabella I [1] os dois numeros que correspondem ás alturas barometricas observadas B e *b*, de sua differença subtrahe-se a correcção $1^m.2843$ (T—T'), que consta da tabella II, mediante a differença T—T' dos thermometros dos barometros. Obtem-se assim a altura approximada *a* [2].

---

[1] As tabellas I, II, III e IV encontram-se a pags. 219 e seguintes.

[2] A tabella II dá a correcção — $1^m.224$ (T—T'), dependente da differença T—T' das temperaturas barometricas nas duas estações. Esta correcção, geralmente subtractiva, seria, porém, additiva si *T—T'* fosse negativo, isto é, si a temperatura *T'* do barometro na estação superior estivesse mais forte que a temperatura *T* na estação inferior.

Sendo a escala do barometro dividida sobre vidro, a correcção, que seria então — $1^m.43$ (*T—T'*) obter-se-hia facilmente pelo calculo.

Calcula-se em seguida a correcção $\frac{a}{1000} \times 2\,(t + t')$ para a temperatura do ar, multiplicando a millesima parte de $a$ pela dupla somma das temperaturas $t$ e $t'$. Esta correcção é do mesmo signal que $t + t'$ e é sommada algebricamente com $a$. Chega-se assim a uma segunda approximação da altura que chamaremos A.

Mediante este valor de A e a latitude L do logar, procura-se na Tabella III, a correcção sempre additiva :

$$A \left\{ 0.00265 \cos 2\,L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$$

que resulta da variação da gravidade em latitude, e de sua diminuição na vertical entre as duas estações.

Quando a altura da estação inferior fôr bastante grande ou quando a altura B do barometro nessa estação estiver abaixo de 750 millimetros, a tabella IV dará a correcção additiva :

$$0.00576\ A \log \frac{760}{B}.$$

Esta tabella é de duas entradas ; a correcção, sendo sempre pouco variavel, poder-se-ha tomar facilmente á vista.

### EXEMPLO DO CALCULO DE UMA ALTURA PELAS OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS

**Observações feitas pelos Srs. Duarte Silva e J. E. de Lima**

Medida da altura do morro do Castello: Lat. 23 gráos.
Na estação inferior (Praia de Sta. Luzia):

| | | |
|---|---|---|
| Altura do barometro . . . . . . | B = | $768^{mm}.97$ |
| Thermometro do barometro. . . | T = | $26^{o}.6$ |
| Thermometro livre . . . . . . . | $t$ = | $26^{o}.2$ |

Na estação superior :

| | | |
|---|---|---|
| Altura do barometro . . . . . . . | $b = 763^{mm}.00$ | |
| Thermometro do barometro. . . . | $T' = 24^{o}.7$ | |
| Thermometro livre . . . . . . . . | $t' = 23^{o}.2$ | |
| Tabella I { para $B = 768.97$. . . . . . . . . . . | | $8487^{m}.89$ |
| Tabella I { para $b = 763.00$. . . . . . . . . . . | | $8425\ .80$ |
| Differença . . . . . . . . . . . | | $62^{m}.09$ |
| Tabella II, para $T - T' = (26^{o}.6 - 24^{o}.7) = + 1^{o}.9$. | | $-\ 2\ .45$ |
| Primeira altura approximada $a$. . . . . . . . . . | | $59^{m}.64$ |
| Correcção $\frac{a}{1000} \times 2\ (t + t) = 0^{m}.05964 \times 98.8$. . . | | $+\ 5\ .89$ |
| Segunda altura approximada A. . . . . . . . . . | | $65^{m}.53$ |
| Tabella III, para $A = 65^{m}.53$ e $L = 23^{o}$ . . . . . | | $+\ 0\ .24$ |
| Tabella IV (correcção nulla) . . . . . . . . . . . | | $0\ .00$ |
| Differença do nivel das duas estações. . . . . . | | $65^{m}.77$ |

### OUTRO EXEMPLO

**Observações feitas pelos Srs. Luiz A. Corrêa da Costa e H. Morize**

Medida da altura do Corcovádo, em 18 de março de 1886.

Estação inferior (Observatorio do Rio de Janeiro, $65^{m}.8$ acima do nivel do mar).

| | |
|---|---|
| Altura do barometro . . . . . . . | $B = 758^{mm}.30$ |
| Thermometro do barometro . . . . | $T = 25^{o}.9$ |
| Thermometro livre . . . . . . . . | $t = 25^{o}.8$ |

Estação superior (alto do Corcovado) :

| | | |
|---|---|---|
| Altura do barometro . . . . . . . | $b = 706^{mm}.8$ | |
| Thermometro do barometro . . . . | $T' = 25^{o}.9$ | |
| Thermometro livre . . . . . . . . | $t' = 25^{o}.9$ | |
| Tabella I { para $B = 758.30$ . . . . . . . . . . | | $8376^{m}.6$ |
| Tabella I { para $b = 706.10$ . . . . . . . . . . | | $7808\ .6$ |
| Differença $= a =$ . . . . . . . | | $568^{m}.0$ |

## TABELLA I

VALORES EM METROS DE 18333m LOG. B E DE 18336m LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 265 | 4.5 | 30.0 | 298 | 939.1 | 26.7 | 331 | 1775.4 | 24.0 |
| 266 | 34.5 | 29.9 | 299 | 965.8 | 26.6 | 332 | 1799.4 | 24.0 |
| 267 | 64.4 | 29.7 | 300 | 992.4 | 26.5 | 333 | 1823.4 | 23.0 |
| 268 | 94.1 | 29.7 | 301 | 1018.9 | 26.4 | 334 | 1847.3 | 23.8 |
| 269 | 123.8 | 29.6 | 302 | 1045.3 | 26.3 | 335 | 1871.1 | 23.7 |
| 270 | 153.4 | 29.4 | 303 | 1071.6 | 26.2 | 336 | 1894.1 | 23.7 |
| 271 | 182.8 | 29.3 | 304 | 1097.8 | 26.2 | 337 | 1918.5 | 23.6 |
| 272 | 212.1 | 29.2 | 305 | 1124.0 | 26.1 | 338 | 1942.1 | 23.5 |
| 273 | 241.3 | 29.2 | 306 | 1150.1 | 26.0 | 339 | 1965.6 | 23.5 |
| 274 | 270.5 | 29.0 | 307 | 1176.1 | 25.9 | 340 | 1989.1 | 23.4 |
| 275 | 290.5 | 28.9 | 308 | 1202.0 | 25.8 | 341 | 2012.5 | 23.3 |
| 276 | 328.4 | 28.8 | 309 | 1227.8 | 25.7 | 342 | 2035.8 | 23.2 |
| 277 | 357.2 | 28.7 | 310 | 1253.5 | 25.6 | 343 | 2059.0 | 23.2 |
| 278 | 385.9 | 28.6 | 311 | 1279.1 | 25.6 | 344 | 2082.2 | 23.1 |
| 279 | 414.5 | 28.5 | 312 | 1304.7 | 25.5 | 345 | 2105.3 | 23.1 |
| 280 | 443.0 | 28.3 | 313 | 1330.2 | 25.4 | 346 | 2128.4 | 23.0 |
| 281 | 471.3 | 28.3 | 314 | 1355.6 | 25.3 | 347 | 2151.4 | 23.0 |
| 282 | 499.6 | 28.2 | 315 | 1380.9 | 25.2 | 348 | 2174.3 | 22.8 |
| 283 | 527.8 | 28.1 | 316 | 1406.1 | 25.2 | 349 | 2197.1 | 22.8 |
| 284 | 555·9 | 28.0 | 317 | 1431.3 | 25.1 | 350 | 2219.9 | 22.7 |
| 285 | 583.9 | 27.9 | 318 | 1456.4 | 25.0 | 351 | 2242.6 | 22.7 |
| 286 | 611.8 | 27.8 | 319 | 1481.4 | 24.9 | 352 | 2265.3 | 22.6 |
| 287 | 639.6 | 27.7 | 320 | 1506.3 | 24.8 | 353 | 2287.9 | 22.5 |
| 288 | 667.3 | 27.6 | 321 | 1531.1 | 24.8 | 354 | 2310.4 | 22.5 |
| 289 | 694.9 | 27.5 | 322 | 1555.9 | 24.7 | 355 | 2332.9 | 22.4 |
| 290 | 722.4 | 27.4 | 323 | 1580.6 | 24.6 | 356 | 2355.3 | 22.3 |
| 291 | 749.8 | 27.3 | 324 | 1605.2 | 24.6 | 357 | 2377.6 | 22.3 |
| 292 | 777.1 | 27.2 | 325 | 1629.8 | 24.4 | 358 | 2399.9 | 22.2 |
| 293 | 804.3 | 27.2 | 326 | 1654.2 | 24.4 | 359 | 2422.1 | 22.1 |
| 294 | 831.5 | 27.0 | 327 | 1678.6 | 24.3 | 360 | 2444.2 | 22.1 |
| 295 | 858.5 | 27.0 | 328 | 1702.9 | 24.3 | 361 | 2466.3 | 22.0 |
| 296 | 885.5 | 26.8 | 329 | 1727.2 | 24.1 | 362 | 2488.3 | 22.0 |
| 297 | 912.3 | 26.8 | 330 | 1751.3 | 24.1 | 363 | 2510.3 | 21.9 |
| 298 | 939.1 | | 331 | 1775.4 | | 364 | 2532.2 | |

## TABELLA I (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336$^{m}$ LOG. B E DE 18336$^{m}$ LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428$^{m}$.128

Argumento : B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 364 | 2532.2 | 21.9 | 397 | 3223.3 | 20.0 | 430 | 3859.1 | 18.5 |
| 365 | 2554.1 | 21.8 | 398 | 3243.3 | 20.0 | 431 | 3877.6 | 18.5 |
| 366 | 2575.9 | 21.7 | 399 | 3263.3 | 19.9 | 432 | 3896.1 | 18.4 |
| 367 | 2597.6 | 21.7 | 400 | 3283.2 | 19.9 | 433 | 3914.5 | 18.4 |
| 368 | 2619.3 | 21.6 | 401 | 3303.1 | 19.8 | 434 | 3932.9 | 18.3 |
| 369 | 2640.9 | 21.5 | 402 | 3322.9 | 19.8 | 435 | 3951.2 | 18.3 |
| 370 | 2662.4 | 21.5 | 403 | 3342.7 | 19.8 | 436 | 3969.6 | 18.2 |
| 371 | 2683.9 | 21.5 | 404 | 3362.5 | 19.7 | 437 | 3987.7 | 18.2 |
| 372 | 2705.4 | 21.3 | 405 | 3382.2 | 19.6 | 438 | 4005.9 | 18.2 |
| 373 | 2726.7 | 31.3 | 406 | 3401.8 | 19.6 | 439 | 4024.1 | 18.1 |
| 374 | 2748.0 | 21.3 | 407 | 3421.4 | 19.5 | 440 | 4041.2 | 18.1 |
| 375 | 2769.3 | 21.2 | 408 | 3440.9 | 19.5 | 441 | 4060.3 | 18.0 |
| 376 | 2790.5 | 21.2 | 409 | 3460.4 | 19.5 | 442 | 4078.5 | 18.0 |
| 377 | 2811.7 | 21.1 | 410 | 3479.0 | 19.4 | 443 | 4096.3 | 18.0 |
| 378 | 2832.8 | 21.0 | 411 | 3499.3 | 19.3 | 444 | 4114.3 | 17.9 |
| 379 | 2853.8 | 21.0 | 412 | 3518.6 | 19.3 | 445 | 4132.2 | 17.9 |
| 380 | 2874.8 | 20.9 | 413 | 3537.9 | 19.3 | 446 | 4150.1 | 17.8 |
| 381 | 2895.7 | 20.9 | 414 | 3557.2 | 19.2 | 447 | 4167.9 | 17.8 |
| 382 | 2916.6 | 20.8 | 415 | 3576.4 | 19.2 | 448 | 4185.7 | 17.8 |
| 383 | 2937.4 | 20.8 | 416 | 3595.6 | 19.1 | 449 | 4203.5 | 17.7 |
| 384 | 2958.2 | 20.7 | 417 | 3614.7 | 19.1 | 450 | 4221.2 | 17.7 |
| 385 | 2978.9 | 20.7 | 418 | 3633.8 | 19.0 | 451 | 4238.9 | 17.6 |
| 386 | 2999.6 | 20.6 | 419 | 3652.8 | 19.0 | 452 | 4256.5 | 17.6 |
| 387 | 3020.2 | 20.5 | 420 | 3671.8 | 18.9 | 453 | 4274.1 | 17.6 |
| 388 | 3040.7 | 20.5 | 421 | 3690.7 | 18.9 | 454 | 4291.7 | 17.5 |
| 389 | 3061.2 | 20.4 | 422 | 3709.6 | 18.8 | 455 | 4309.2 | 17.5 |
| 390 | 3081.6 | 20.4 | 423 | 3728.4 | 18.8 | 456 | 4326.7 | 17.4 |
| 391 | 3102.0 | 20.4 | 424 | 3747.2 | 18.8 | 457 | 4344.1 | 17.4 |
| 392 | 3122.4 | 20.3 | 425 | 3766.0 | 18.7 | 458 | 4361.5 | 17.4 |
| 393 | 3142.7 | 20.2 | 426 | 3784.7 | 18.7 | 459 | 4378.9 | 17.3 |
| 394 | 3162.9 | 20.2 | 427 | 3803.4 | 18.6 | 460 | 4396.2 | 17.3 |
| 395 | 3183.1 | 20.1 | 428 | 3822.0 | 18.6 | 461 | 4413.5 | 17.3 |
| 396 | 3203.2 | 20.1 | 429 | 3840.6 | 18.5 | 462 | 4430.8 | 17.2 |
| 397 | 3223.3 | | 430 | 3859.1 | | 463 | 4448.0 | |

## TABELLA I (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18333m LOG. B E DE 18336m LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metro | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 463 | 4448.0 | 17.1 | 496 | 4996.2 | 16.0 | 529 | 5509.2 | 15.0 |
| 464 | 4465.1 | 17.2 | 497 | 5012.2 | 16.0 | 530 | 5524.2 | 15.0 |
| 465 | 4482.3 | 17.1 | 498 | 5028.2 | 16.0 | 531 | 5539.2 | 15.0 |
| 466 | 4490.4 | 17.1 | 499 | 5044.2 | 16.0 | 532 | 5554.2 | 14.9 |
| 467 | 4516.5 | 17.0 | 500 | 5060.2 | 15.9 | 533 | 5569.1 | 14.9 |
| 468 | 4533.5 | 17.0 | 501 | 5076.1 | 15.9 | 534 | 5584.1 | 14.9 |
| 469 | 4550.5 | 17.0 | 502 | 5092.0 | 15.8 | 535 | 5599.0 | 14.8 |
| 470 | 4567.5 | 16.9 | 503 | 5107.8 | 15.8 | 536 | 5613.8 | 14.8 |
| 471 | 4584.4 | 16.9 | 504 | 5123.6 | 15.8 | 537 | 5628.7 | 14.8 |
| 472 | 4601.3 | 16.8 | 505 | 5139.4 | 15.8 | 538 | 5643.5 | 14.8 |
| 473 | 4618.1 | 16.8 | 506 | 5155.2 | 15.7 | 539 | 5658.3 | 14.7 |
| 474 | 4634.9 | 16.8 | 507 | 5170.9 | 15.7 | 540 | 5673.0 | 14.7 |
| 475 | 4651.7 | 16.8 | 508 | 5186.6 | 15.7 | 541 | 5687.8 | 14.7 |
| 476 | 4668.5 | 16.7 | 509 | 5202.3 | 15.6 | 542 | 5702.5 | 14.7 |
| 477 | 4685.2 | 16.7 | 510 | 5217.9 | 15.6 | 543 | 5717.2 | 14.6 |
| 478 | 4701.9 | 16.6 | 511 | 5233.5 | 15.5 | 544 | 5731.8 | 14.6 |
| 479 | 4718.5 | 16.6 | 512 | 5249.1 | 15.5 | 545 | 5746.4 | 14.6 |
| 480 | 4735.1 | 16.6 | 513 | 5264.6 | 15.5 | 546 | 5761.0 | 14.6 |
| 481 | 4751.7 | 16.5 | 514 | 5280.1 | 15.5 | 547 | 5775.6 | 14.6 |
| 482 | 4768.2 | 16.5 | 515 | 5295.6 | 15.4 | 548 | 5790.2 | 14.5 |
| 483 | 4784.7 | 16.5 | 516 | 5311.0 | 15.4 | 549 | 5804.7 | 14.5 |
| 484 | 4801.2 | 16.4 | 517 | 5326.4 | 15.4 | 550 | 5819.2 | 14.4 |
| 485 | 4817.6 | 16.4 | 518 | 5341.8 | 15.4 | 551 | 5833.6 | 14.4 |
| 486 | 4834.0 | 16.4 | 519 | 5357.2 | 15.3 | 552 | 5848.1 | 14.4 |
| 487 | 4850.4 | 16.3 | 520 | 5372.5 | 15.3 | 553 | 5862.5 | 14.4 |
| 488 | 4866.7 | 16.3 | 521 | 5387.8 | 15.3 | 554 | 5876.9 | 14.3 |
| 489 | 4883.0 | 16.3 | 522 | 5403.1 | 15.2 | 555 | 5891.2 | 14.3 |
| 490 | 4899.3 | 16.2 | 523 | 5418.3 | 15.2 | 556 | 5905.6 | 14.3 |
| 491 | 4915.5 | 16.2 | 524 | 5433.5 | 15.2 | 557 | 5919.9 | 14.3 |
| 492 | 4931.7 | 16.2 | 525 | 5448.7 | 15.2 | 558 | 5934.2 | 14.2 |
| 493 | 4947.9 | 16.1 | 526 | 5463.9 | 15.1 | 559 | 5948.4 | 14.2 |
| 494 | 4964.0 | 16.1 | 527 | 5479.0 | 15.1 | 560 | 5962.6 | 14.2 |
| 495 | 4980.1 | 16.1 | 528 | 5494.1 | 15.1 | 561 | 5976.8 | 14.2 |
| 496 | 4996.2 | | 529 | 5509.2 | | 562 | 5991.0 | |

**Tabella I** (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336m LOG B E DE 18336m LOG. *b*
DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128
Argumento: B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 562 | 5991.0 | 14.2 | 595 | 6445.4 | 13.4 | 628 | 6875.2 | 12.7 |
| 563 | 6005.1 | 14.2 | 596 | 6458.8 | 13.4 | 629 | 6887.9 | 12.7 |
| 564 | 6019.3 | 14.1 | 597 | 6472.2 | 13.3 | 630 | 6900.6 | 12.6 |
| 565 | 6033.4 | 14.1 | 598 | 6485.5 | 13.3 | 631 | 6913.2 | 12.6 |
| 566 | 6047.5 | 14.1 | 599 | 6498.8 | 13.3 | 632 | 6925.8 | 12.6 |
| 567 | 6061.6 | 14.0 | 600 | 6512.0 | 13.3 | 633 | 6938.4 | 12.6 |
| 568 | 6075.6 | 14.0 | 601 | 6525.3 | 13.2 | 634 | 6951.0 | 12.5 |
| 569 | 6089.6 | 14.0 | 602 | 6538.0 | 13 2 | 635 | 6963.5 | 12.5 |
| 570 | 6103.6 | 14.0 | 603 | 6551.8 | 13.2 | 636 | 6976.1 | 12.5 |
| 571 | 6117.6 | 13.9 | 604 | 6565.0 | 13.2 | 637 | 6988.6 | 12.5 |
| 572 | 6131.5 | 13.9 | 605 | 6579.2 | 13.1 | 638 | 7001.1 | 12.4 |
| 573 | 6145.4 | 13.9 | 606 | 6591.3 | 13.1 | 639 | 7013.5 | 12.4 |
| 574 | 6159.3 | 13.8 | 607 | 6604.4 | 13.1 | 640 | 7026.0 | 12.4 |
| 575 | 6173.2 | 13.8 | 608 | 6617.5 | 13.1 | 641 | 7038.4 | 12.4 |
| 576 | 6187.0 | 13.8 | 609 | 6630.6 | 13.1 | 642 | 7050.8 | 12.4 |
| 577 | 6200.8 | 13.8 | 610 | 6643.7 | 13.0 | 643 | 7063.2 | 12.4 |
| 578 | 6214.6 | 13.8 | 611 | 6656.7 | 13.0 | 644 | 7075.6 | 12.4 |
| 579 | 6228.4 | 13.7 | 612 | 6669.7 | 13.0 | 645 | 7088.0 | 12.3 |
| 580 | 6242.1 | 13.7 | 613 | 6682.7 | 13.0 | 646 | 7100.3 | 12.3 |
| 581 | 6255.8 | 13.7 | 614 | 6695.7 | 13.0 | 647 | 7112.6 | 12.3 |
| 582 | 6269.5 | 13.7 | 615 | 6708.7 | 12.9 | 648 | 7124.9 | 12.3 |
| 583 | 6283.2 | 13.6 | 616 | 6721.6 | 12.9 | 649 | 7137.2 | 12.3 |
| 584 | 6296.8 | 13.6 | 617 | 6734.5 | 12.9 | 650 | 7149.5 | 12.2 |
| 585 | 6310.4 | 13.6 | 618 | 6747.4 | 12.9 | 651 | 7161.7 | 12.2 |
| 586 | 6324.0 | 13.6 | 619 | 6760.3 | 12.9 | 652 | 7173.9 | 12.2 |
| 587 | 6337.6 | 13.6 | 620 | 6773.2 | 12.8 | 653 | 7185.1 | 12.2 |
| 588 | 6351.2 | 13.5 | 621 | 6786.0 | 12.8 | 654 | 7198.3 | 12.2 |
| 589 | 6364.7 | 13.5 | 622 | 6798.8 | 12.8 | 655 | 7210.5 | 12.1 |
| 590 | 6378.2 | 13.5 | 623 | 6811.6 | 12.8 | 656 | 7222.6 | 12.1 |
| 591 | 6391.7 | 13.5 | 624 | 6824.4 | 12.7 | 657 | 7234.7 | 12.1 |
| 592 | 6405.2 | 13.4 | 625 | 6837.1 | 12.7 | 658 | 7246.8 | 12.1 |
| 593 | 6418.6 | 13.4 | 626 | 6849.8 | 12.7 | 659 | 7258.9 | 12.1 |
| 594 | 6432.0 | 13.4 | 627 | 6862.5 | 12.7 | 660 | 7271.0 | 12.1 |
| 595 | 6445.4 | | 628 | 6875.2 | | 661 | 7283.1 | |

## TABELLA I (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336ᵐ LOG. B E DE 18336ᵐ LOG. b
DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428ᵐ.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 661 | 7283.1 | 12.1 | 694 | 7671.0 | 11.5 | 727 | 8041.0 | 10.9 |
| 662 | 7295.1 | 12.0 | 695 | 7682.5 | 11.5 | 728 | 8051.9 | 10.9 |
| 663 | 7307.1 | 12.0 | 696 | 7694.0 | 11.4 | 729 | 8062.8 | 10.9 |
| 664 | 7319.1 | 12.0 | 697 | 7705.4 | 11.4 | 730 | 8073.7 | 10.9 |
| 665 | 7331.1 | 12.0 | 698 | 7716.8 | 11.4 | 731 | 8084.6 | 10.9 |
| 666 | 7343.1 | 12.0 | 699 | 7728.2 | 11.4 | 732 | 8095.5 | 10.9 |
| 667 | 7355.1 | 11.9 | 700 | 7739.6 | 11.4 | 733 | 8106.4 | 10.9 |
| 668 | 7367.0 | 11.9 | 701 | 7751.0 | 11.3 | 734 | 8117.3 | 10.8 |
| 669 | 7378.9 | 11.9 | 702 | 7702.3 | 11.3 | 735 | 8128.1 | 10.8 |
| 670 | 7390.8 | 11.9 | 703 | 7773.6 | 11.3 | 736 | 8138.9 | 10.8 |
| 671 | 7402.6 | 11.9 | 704 | 7784.9 | 11.3 | 737 | 8149.7 | 10.8 |
| 672 | 7414.5 | 11.9 | 705 | 7796.2 | 11.3 | 738 | 8160.5 | 10.8 |
| 673 | 7426.4 | 11.8 | 706 | 7807.5 | 11.3 | 739 | 8171.3 | 10.8 |
| 674 | 7438.2 | 11.8 | 707 | 7818.8 | 11.3 | 740 | 8182.1 | 10.8 |
| 675 | 7450.0 | 11.8 | 708 | 7830.1 | 11.2 | 741 | 8192.9 | 10.7 |
| 676 | 7461.8 | 11.8 | 709 | 7841.3 | 11.2 | 742 | 8203.6 | 10.7 |
| 677 | 7473.6 | 11.7 | 710 | 7852.5 | 11.2 | 743 | 8214.3 | 10.7 |
| 678 | 7485.3 | 11.7 | 711 | 7863.7 | 11.2 | 744 | 8225.0 | 10.7 |
| 679 | 7497.0 | 11.7 | 712 | 7874.9 | 11.2 | 745 | 8235.7 | 10.7 |
| 680 | 7508.7 | 11.7 | 713 | 7886.1 | 11.2 | 746 | 8246.4 | 10.7 |
| 681 | 7520.4 | 11.7 | 714 | 7897.3 | 11.1 | 747 | 8257.1 | 10.7 |
| 682 | 7532.1 | 11.7 | 715 | 7908.4 | 11.1 | 748 | 8267.7 | 10.7 |
| 683 | 7543.8 | 11.7 | 716 | 7919.6 | 11.1 | 749 | 8278.4 | 10.6 |
| 684 | 7555.5 | 11.6 | 717 | 7930.7 | 11.1 | 750 | 8289.0 | 10.6 |
| 685 | 7567.1 | 11.6 | 718 | 7941.8 | 11.1 | 751 | 8299.6 | 10.6 |
| 686 | 7578.7 | 11.6 | 719 | 7952.9 | 11.0 | 752 | 8310.2 | 10.6 |
| 687 | 7590.3 | 11.6 | 720 | 7963.9 | 11.0 | 753 | 8320.8 | 10.6 |
| 688 | 7601.9 | 11.6 | 721 | 7975.0 | 11.0 | 754 | 8331.4 | 10.5 |
| 689 | 7613.5 | 11.5 | 722 | 7986.0 | 11.0 | 755 | 8341.9 | 10.5 |
| 690 | 7625.0 | 11.5 | 723 | 7997.0 | 11.0 | 756 | 8352.4 | 10.5 |
| 691 | 7636.5 | 11.5 | 724 | 8008.0 | 11.0 | 757 | 8363.0 | 10.5 |
| 692 | 7648.0 | 11.5 | 725 | 8019.0 | 11.0 | 758 | 8373.5 | 10.5 |
| 693 | 7659.5 | 11.5 | 726 | 8030.0 | 11.0 | 759 | 8384.0 | 10.5 |
| 694 | 7671.0 | | 727 | 8041.0 | | 760 | 8394.5 | |

## TABELLA I (Conclusão)

VALORES EM METROS DE 18336m LOG. B E DE 18336m LOG. *b*

DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento : B ou *b* em millimetros

| B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. | B ou *b* | Metros | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 760 | 8394.5 | 10.5 | 774 | 8539.8 | 10.3 | 788 | 8682.6 | 10.1 |
| 761 | 8404.9 | 10.5 | 775 | 8550.1 | 10.3 | 789 | 8692.7 | 10.1 |
| 762 | 8415.4 | 10.5 | 776 | 8560.4 | 10.3 | 790 | 8702.8 | 10.1 |
| 763 | 8425.8 | 10.5 | 777 | 8570.6 | 10.3 | 791 | 8712.8 | 10.1 |
| 764 | 8436.3 | 10.4 | 778 | 8580.9 | 10.2 | 792 | 8722.9 | 10.0 |
| 765 | 8446.7 | 10.4 | 779 | 8591.1 | 10·2 | 793 | 8732.9 | 10.0 |
| 766 | 8457.1 | 10 4 | 780 | 8601.3 | 10.2 | 794 | 8743.0 | 10.0 |
| 767 | 8467.5 | 10.4 | 781 | 8611.5 | 10.2 | 795 | 8753.0 | 10.0 |
| 768 | 8477.9 | 10.4 | 782 | 8621.7 | 10.2 | 796 | 8763.0 | 10.0 |
| 769 | 8488.2 | 10.4 | 783 | 8631.9 | 10.2 | 797 | 8773.0 | 10.0 |
| 770 | 8498.6 | 10.3 | 784 | 8642.0 | 10.2 | 798 | 8783.0 | 10.0 |
| 771 | 8508.9 | 10.3 | 785 | 8652.2 | 10.1 | 799 | 8793,0 | 9.9 |
| 772 | 8519.2 | 10.3 | 786 | 8662.3 | 10.1 | 800 | 8802.9 | 9.9 |
| 773 | 8529.5 | 10.3 | 787 | 8672.5 | 10.1 | 801 | 8812.8 | |
| 774 | 8539.8 | | 788 | 8682.6 | | | | |

**Tabella II**

Correcção — $1^m.2843$ (T—T')

| T—T' | Correcção | T—T' | Correcção | T—T' | Correcção | T—T' | Correcção |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| o | m | o | | o | m | o | m |
| 0.1 | 0.0 | 6.0 | 7.7 | 12.0 | 15.4 | 18.0 | 23.1 |
| 0.2 | 0.3 | 6.2 | 8.0 | 12.2 | 15.7 | 18.2 | 23.4 |
| 0.4 | 0.5 | 6.4 | 8.2 | 12.4 | 15.9 | 18.4 | 23.6 |
| 0.6 | 0.8 | 6.6 | 8.5 | 12.6 | 16.2 | 18.6 | 23.9 |
| 0.8 | 1.0 | 6.8 | 8.7 | 12.8 | 16.4 | 18.8 | 24.1 |
| 1.0 | 1.3 | 7.0 | 9.0 | 13.0 | 16.7 | 19.0 | 24.4 |
| 1.2 | 1.5 | 7.2 | 9.2 | 13.2 | 17.0 | 19.2 | 24.7 |
| 1.4 | 1.8 | 7.4 | 9.5 | 13.4 | 17.2 | 19.4 | 24.9 |
| 1.6 | 2.1 | 7.6 | 9.8 | 13.6 | 17.5 | 19.6 | 25.2 |
| 1.8 | 2.3 | 7.8 | 10.0 | 13.8 | 17.7 | 19.8 | 25.4 |
| 2.0 | 2.6 | 8.0 | 10.3 | 14.0 | 18.0 | 20.0 | 25.7 |
| 2.2 | 2.8 | 8.2 | 10.5 | 14.2 | 18.2 | 20.2 | 25.9 |
| 2.4 | 3.1 | 8.4 | 10.8 | 14.4 | 18.5 | 20.4 | 26.2 |
| 2.6 | 3.3 | 8.6 | 11.0 | 14.6 | 18.8 | 20.6 | 26.5 |
| 2.8 | 3.6 | 8.8 | 11.3 | 14.8 | 19.0 | 20.8 | 26.7 |
| 3.0 | 3.9 | 9.0 | 11.6 | 15.0 | 19.3 | 21.0 | 27.0 |
| 3.2 | 4.1 | 9.2 | 11.8 | 15.2 | 19.5 | 21.2 | 27.2 |
| 3.4 | 4.4 | 9.4 | 12.1 | 15.4 | 19.8 | 21.4 | 27.5 |
| 3.6 | 4.6 | 9.6 | 12.3 | 15.6 | 20.0 | 21.6 | 27.7 |
| 3.8 | 4.9 | 9.8 | 12.6 | 15.8 | 20.3 | 21.8 | 28.0 |
| 4.0 | 5.1 | 10.0 | 12.8 | 16.0 | 20.5 | 22.0 | 28.3 |
| 4.2 | 5.4 | 10.2 | 13.1 | 16.2 | 20.8 | 22.2 | 28.5 |
| 4.4 | 5.7 | 10.4 | 13.4 | 16.4 | 21.1 | 22.4 | 28.8 |
| 4.6 | 5.9 | 10.6 | 13.6 | 16.6 | 21.3 | 22.6 | 29.0 |
| 4.8 | 6.2 | 10.8 | 13.9 | 16.8 | 21.6 | 22.8 | 29.3 |
| 5.0 | 6.4 | 11.0 | 14.1 | 17.0 | 21.8 | 23.0 | 29.5 |
| 5.2 | 6.7 | 11.2 | 14.4 | 17.2 | 22.1 | 23.2 | 29.8 |
| 5.4 | 6.9 | 11.4 | 14.6 | 17.4 | 22.3 | 23.4 | 30.1 |
| 5.6 | 7.2 | 11.6 | 14.9 | 17.6 | 22.6 | 23.6 | 30.3 |
| 5.8 | 7.4 | 11.8 | 15.2 | 17.8 | 22.9 | 23.8 | 30.6 |
| 6.0 | 7.7 | 12.0 | 15.4 | 18.0 | 23.1 | 24.0 | 30.8 |

**A correcção é subtractiva quando T — T' fôr positivo, e additiva quando T — T' fôr negativo.**

## Tabella III

| Altura approxim. A | LATITUDE L | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 3° | 6° | 9° | 12° | 15° | 18° | 21° |
| m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 100... | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| 200... | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 |
| 300... | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.4 |
| 400... | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 |
| 500... | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.4 | 2.3 |
| 600... | 3.2 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 2.8 | 2.7 |
| 700... | 3.7 | 3.7 | 3.6 | 3.6 | 3.5 | 3.4 | 3.3 | 3.2 |
| 800... | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.1 | 4.0 | 3.9 | 3.8 | 3.7 |
| 900... | 4.8 | 4.8 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.3 | 4.1 |
| 1000... | 5.3 | 5.3 | 5.3 | 5.2 | 5.1 | 5.0 | 4.8 | 4.6 |
| 1100... | 5.9 | 5.8 | 5.8 | 5.7 | 5.6 | 5.5 | 5.3 | 5.1 |
| 1200... | 6.4 | 6.4 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | 6.0 | 5.8 | 5.6 |
| 1300... | 7.0 | 6.9 | 6.9 | 6.8 | 6.7 | 6.5 | 6.3 | 6.1 |
| 1400... | 7.5 | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 7.2 | 7.0 | 6.8 | 6.6 |
| 1500... | 8.1 | 8.1 | 8.0 | 7.9 | 7.7 | 7.5 | 7.3 | 7.1 |
| 1600... | 8.6 | 8.6 | 8.5 | 8.4 | 8.3 | 8.1 | 7.8 | 7.6 |
| 1700... | 9.2 | 9.2 | 9.1 | 9.0 | 8.8 | 8.6 | 8.4 | 8.1 |
| 1800... | 9.8 | 9.8 | 9.7 | 9.5 | 9.3 | 9.1 | 8.9 | 8.6 |
| 1900... | 10.4 | 10.3 | 10.2 | 10.1 | 9.9 | 9.7 | 9.4 | 9.1 |
| 2000... | 10.9 | 10.9 | 10.8 | 10.7 | 10.5 | 10.2 | 9.9 | 9.6 |
| 2100... | 11.5 | 11.5 | 11.4 | 11.2 | 11.0 | 10.8 | 10.4 | 10.1 |
| 2200... | 12.1 | 12.1 | 12.0 | 11.8 | 11.6 | 11.3 | 11.0 | 10.6 |
| 2300... | 12.7 | 12.6 | 12.5 | 12.4 | 12.1 | 11.8 | 11.5 | 11.1 |
| 2400... | 13.3 | 13.2 | 13.1 | 13.0 | 12.7 | 12.4 | 12.1 | 11.6 |
| 2500... | 13.9 | 13.8 | 13.7 | 13.5 | 13.3 | 13.0 | 12.6 | 12.2 |
| 2600... | 14.5 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 13.9 | 13.5 | 13.1 | 12.7 |
| 2700... | 15.1 | 15.0 | 14.9 | 14.7 | 14.4 | 14.1 | 13.7 | 13.2 |
| 2800... | 15.7 | 15.6 | 15.5 | 15.3 | 15.0 | 14.7 | 14.2 | 13.8 |
| 2900... | 16.3 | 16.2 | 16.1 | 15.9 | 15.6 | 15.2 | 14.8 | 14.3 |
| 3000... | 16.9 | 16.8 | 16.7 | 16.5 | 16.2 | 15.8 | 15.3 | 14.8 |
| 3500... | 20.0 | 19.9 | 19.8 | 19.2 | 19.5 | 18.7 | 18.2 | 17.6 |
| 4000... | 23.1 | 23.1 | 22.9 | 22.6 | 22.2 | 21.7 | 21.1 | 20.4 |
| 5000... | 29.7 | 29.6 | 29.4 | 29.0 | 28.5 | 27.9 | 27.2 | 26.3 |
| 6000... | 36.6 | 36.5 | 36.2 | 35.2 | 35.5 | 34.4 | 33.5 | 32.5 |
| 7000... | 43.8 | 43.7 | 43.4 | 42.9 | 42.2 | 41.3 | 40.2 | 39.0 |

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2L + \frac{A + 15925}{6336198} \right\}$

## Tabella III ( Continuação )

| Altura approxim. A | LATITUDE L | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 21° | 24° | 27° | 30° | 33° | 36° | 39° | 42° |
| m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 100... | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 200... | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.6 |
| 300... | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 |
| 400... | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.1 |
| 500... | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.4 |
| 600... | 2.7 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.2 | 2.1 | 1.9 | 1.7 |
| 700... | 3.2 | 3.1 | 2.9 | 2.8 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 2.0 |
| 800... | 3.7 | 3.5 | 3.3 | 3.2 | 3.0 | 2.8 | 2.5 | 2.3 |
| 900... | 4.1 | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.1 | 2.9 | 2.7 |
| 1000... | 4.6 | 4.4 | 4.2 | 4.0 | 3.7 | 3.5 | 3.2 | 2.9 |
| 1100... | 5.1 | 4.9 | 4.7 | 4.4 | 4.1 | 3.8 | 3.5 | 3.2 |
| 1200... | 5.6 | 5.4 | 5.1 | 4.8 | 4.5 | 4.2 | 3.9 | 3.6 |
| 1300... | 6.1 | 5.8 | 5.5 | 5.2 | 4.9 | 4.6 | 4.2 | 3.9 |
| 1400... | 6.6 | 6.3 | 6.0 | 5.7 | 5.3 | 5.0 | 4.6 | 4.2 |
| 1500... | 7.1 | 6.8 | 6 4 | 6.1 | 5.7 | 5.3 | 4.9 | 4.5 |
| 1600... | 7.6 | 7.2 | 6.9 | 6.5 | 6.1 | 5.7 | 5.3 | 4.9 |
| 1700... | 8.1 | 7.7 | 7.4 | 7.0 | 6.5 | 6.1 | 5.6 | 5.2 |
| 1800... | 8.6 | 8.3 | 7.8 | 7.4 | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 |
| 1900... | 9.1 | 8.7 | 8.3 | 7.8 | 7.4 | 6.9 | 6.4 | 5.8 |
| 2000... | 9.6 | 9.2 | 8.7 | 8.3 | 7.8 | 7.3 | 6.7 | 6.2 |
| 2100... | 10.1 | 9.7 | 9.2 | 8.7 | 8.2 | 7.7 | 7.1 | 6.5 |
| 2200... | 10.6 | 10.2 | 9.7 | 9.2 | 8.6 | 8.1 | 7.5 | 6.9 |
| 2300... | 11.1 | 10.7 | 10.2 | 9.6 | 9.1 | 8.5 | 7.8 | 7.2 |
| 2400... | 11.6 | 11.2 | 10.6 | 10.1 | 9.5 | 8.9 | 8.2 | 7.6 |
| 2500... | 12.2 | 11.7 | 11.1 | 10.5 | 9.9 | 9.2 | 8.6 | 7.9 |
| 2600... | 12.7 | 12.2 | 11.6 | 11.0 | 10.4 | 9.7 | 9.0 | 8.3 |
| 2700... | 13.2 | 12.7 | 12.2 | 11.5 | 10.8 | 10.1 | 9.4 | 8.6 |
| 2800... | 13.8 | 13.2 | 12.6 | 12.0 | 11.3 | 10.5 | 9.8 | 9.0 |
| 2900... | 14.3 | 13.7 | 13.0 | 12.3 | 11.7 | 11.0 | 10.2 | 9.4 |
| 3000... | 14.8 | 14.2 | 13.6 | 12.9 | 12.2 | 11.4 | 10.6 | 9.8 |
| 3500... | 17.6 | 16.9 | 16.1 | 15.3 | 14.4 | 13.5 | 12.6 | 11.6 |
| 4000... | 20.4 | 19.6 | 18.7 | 17.8 | 16.8 | 15.8 | 14.7 | 13 6 |
| 5000... | 26.3 | 25.3 | 24.2 | 23.1 | 21.8 | 20.5 | 19.2 | 17.8 |
| 6000... | 32.5 | 31.3 | 30.0 | 28.6 | 27.1 | 25.6 | 24.0 | 22.3 |
| 7000... | 39.0 | 37.6 | 36.1 | 34.5 | 32.8 | 30.9 | 29.1 | 27.1 |

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$

## Tabella III (Conclusão)

| Altura approxim. A | LATITUDE L | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 42° | 45° | 48° | 51° | 54° | 57° | 60° | 63° |
| m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 100... | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 200... | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| 300... | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.3 |
| 400... | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 |
| 500... | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.5 |
| 600... | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.6 |
| 700... | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.7 |
| 800... | 2 3 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.9 |
| 900... | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 1.9 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.0 |
| 1000... | 2.9 | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 1.8 | 1.6 | 1.3 | 1.1 |
| 1100... | 3.2 | 2.9 | 2.6 | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 1.5 | 1.2 |
| 1200... | 3.6 | 3.2 | 2.9 | 2.6 | 2.2 | 1.9 | 1.6 | 1.4 |
| 1300... | 3.9 | 3.5 | 3.2 | 2.8 | 2.5 | 2.1 | 1.8 | 1.5 |
| 1400... | 4.2 | 3.8 | 3.4 | 3.0 | 2.7 | 2.3 | 1.9 | 1.6 |
| 1500... | 4.5 | 4.1 | 3.7 | 3.3 | 2.9 | 2.5 | 2.1 | 1.8 |
| 1600... | 4.9 | 4.4 | 4.0 | 3.5 | 3.1 | 2.7 | 2.3 | 1.9 |
| 1700... | 5.2 | 4.7 | 4.2 | 3.8 | 3.3 | 2.9 | 2.5 | 2.1 |
| 1800... | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 3.1 | 2.6 | 2.2 |
| 1900... | 5.8 | 5.3 | 4.8 | 4.3 | 3.8 | 3.3 | 2.8 | 2.4 |
| 2000... | 6.2 | 5.6 | 5.1 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 |
| 2100... | 6.5 | 5.9 | 5.4 | 4.8 | 4.2 | 3.7 | 3.2 | 2.7 |
| 2200... | 6.9 | 6.3 | 5.7 | 5.0 | 4.5 | 3.9 | 3.3 | 2.8 |
| 2300... | 7.2 | 6.6 | 5.9 | 5.3 | 4.7 | 4.1 | 3.5 | 3.0 |
| 2400... | 7.6 | 6.9 | 6.3 | 5.7 | 5.1 | 4.3 | 3.7 | 3.2 |
| 2500... | 7.9 | 7.2 | 6.5 | 5.9 | 5.2 | 4.5 | 3.9 | 3.3 |
| 2600... | 8.3 | 7.6 | 6.8 | 6.1 | 5.4 | 4.8 | 4.1 | 3.5 |
| 2700... | 8.6 | 7.9 | 7.1 | 6.4 | 5.7 | 5.0 | 4.3 | 3.7 |
| 2800... | 9.0 | 8.2 | 7.5 | 6.7 | 5.9 | 5.2 | 4.5 | 3.9 |
| 2900... | 9.4 | 8.6 | 7.8 | 7.0 | 6.2 | 5.5 | 4.7 | 4.1 |
| 3000... | 9.8 | 8.9 | 8.1 | 7.3 | 6.5 | 5.7 | 4.9 | 4.2 |
| 3500... | 11.6 | 10.7 | 9.7 | 8.8 | 7.8 | 6.9 | 6.0 | 5.2 |
| 4000... | 13.6 | 12.5 | 11.4 | 10.3 | 9.2 | 8.2 | 7.2 | 6.3 |
| 5000... | 17.8 | 16.4 | 15.0 | 13.7 | 12.3 | 11.0 | 9.8 | 8.7 |
| 6000... | 22.3 | 20.7 | 19.0 | 17.4 | 15.8 | 14.2 | 12.7 | 11.3 |
| 7000... | 27.1 | 25.2 | 23.3 | 21.4 | 19.5 | 17.7 | 15.9 | 14.3 |

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$

## Tabella IV

**DIMINUIÇÃO DA GRAVIDADE NA VERTICAL DEVIDA Á ALTURA DA ESTAÇÃO INFERIOR**

| Altura approxim. A | ALTURA DO BAROMETRO NA ESTAÇÃO INFERIOR | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 460 | 490 | 520 | 550 | 580 | 600 | 640 | 670 | 700 | 730 |
| m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | |
| 100.. | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 200.. | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 300.. | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 400.. | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 500.. | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| 600.. | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| 700.. | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| 800.. | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| 900.. | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| 1000.. | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| 1200.. | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |
| 1400.. | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.1 |
| 1600.. | 2.0 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |
| 1800.. | 2.3 | 2.0 | 1.7 | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 0.2 |
| 2000.. | 2.5 | 2.2 | 1.9 | 1.7 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.2 |
| 2200.. | 2.8 | 2.4 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 0.9 | 0.7 | 0.5 | 0.2 |
| 2400.. | 3.0 | 2.6 | 2.3 | 1.9 | 1.6 | 1.3 | 1.0 | 0.8 | 0.5 | 0.2 |
| 2600.. | 3.3 | 2.9 | 2.5 | 2.1 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | 0.5 | 0.3 |
| 2800.. | 3.5 | 3.1 | 2.7 | 2.3 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.3 |
| 3000.. | 3.8 | 3.3 | 2.8 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 0.9 | 0.6 | 0.3 |
| 4000.. | 5.0 | 4.4 | 3.8 | 3.2 | 2.7 | 2.2 | 1.7 | 1.3 | 0.8 | 0.4 |
| 5000.. | | 5.5 | 4.7 | 4.0 | 3.4 | 2.8 | 2.1 | 1.6 | 1.0 | 0.5 |
| 6000.. | | | | 4.9 | 4.1 | 3.3 | 2.6 | 1.9 | 1.2 | 0.6 |
| 7000.. | | | | | | | 3.0 | 2.2 | 1.4 | 0.7 |
| 8000.. | | | | | | | | | 1.6 | 0.8 |

**Correcção sempre additiva:** $A \times 0.00576 \log. \frac{760}{B}$

## Tabellas para o calculo das alturas pelas observações barometricas, segundo Bessel

**Calculadas por E. PLANTAMOUR, Director do Observatorio de Genebra**

Bessel publicou no n. 356 dos *Astronomische Nachrichten*, uma memoria sobre a medição das altitudes por meio do barometro, em que elle deduziu sua formula, que contém um factor dependente da humidade do ar.

Essa formula é a seguinte :

$$\log\frac{P}{P'} = \frac{g}{L} \cdot \frac{H' - H}{(I + KT)} \times$$

$$\times \left(1 - a\,\frac{0.002561}{\sqrt{P\,P'}} \cdot 10^{0.0279712\,T - 0.0000625826\,T^2}\right)$$

em que :

$h$ é a altitude da estação inferior } acima do nivel do mar e
$h'$ a altitude da estação superior }

$\alpha$ o raio terrestre,

$$H = \frac{\alpha h}{\alpha + h} \quad H' = \frac{\alpha h'}{\alpha + \alpha h'}$$

P = pressão atmospherica na estação inferior,

P'= pressão atmospherica na estação superior,

sendo unidade, a pressão que corresponde a uma columna o mercurial de 336.905 linhas, na temperatura de o° R ou C. e por 45° de latitude.

$g$ = a gravidade considerada no nivel do mar na latitude média entre os dous logares de observação, d'onde, chamando $\psi$ a latitude:

$g = 1 - 0.0026257 \cos\psi$.

$L$ = coefficiente barometrico dependendo da densidade relativa do mercurio e dc ar.

$K$ = coefficiente da dilatação do ar.

$T$ = temperatura média das camadas aéreas situadas entre as estações.

$a$ = estado hygrometrico média das mesmas camadas.

O segundo termo dentro do parenthesis é destinado a introduzir a correcção proveniente da humidade do ar. Foi deduzido, suppondo que a força elastica do vapor da agua na temperatura $T$ fosse:

$$p = 0.0067407 \times 10^{0.0279712\ T - 0.000625826\ T^2}$$

Todavia, em vista dos mais recentes trabalhos de Regnaut, este valor foi substituido pelo seguinte que é mais exacto:

$$p = 0.00605\ T \times 10^{0.0301975\ T - 0.000080170\ T^2}$$

As differenças de altitude fornecidas pelo calculo directo da formula de Bessel são expressas em toezas, mas as tabellas foram calculadas para dar metros.

### USO DAS TABELLAS

Reduz-se primeiramente as alturas barometricas apparentes de cada estação a 0° c., seja pelas taboas usuaes, seja pelas formas logarithmicas:

$$\log B = \log b - t.\ 0.00007,\ \log B' = \log b' - t'.0.00007;$$

em que $b$ e $b'$ são, *em metros*, as alturas barometricas observadas nas temperaturas $t$ e $t'$ accusadas pelos termometros presos nas escalas; e $B$ e $B'$ as mesmas alturas reduzidas a 0° c., nas estações inferior e superior.

Toma-se a differença entre log $B$ e log $B'$; e em uma taboa commum de logarithmos, procura-se o logarithmo d'essa differença; tira-se tambem o

$$\text{logarithmo de } \sqrt{B\,B'} = \frac{\log B + \log B'}{2}$$

Toma-se egualmente a somma $\tau + \tau'$ das temperaturas do ar nas duas estações, e dos dois estados hygrometricos correspondentes $(a + a')$.

Procurando então na tabella I pag. 275, com o argumento $\tau + \tau'$, acha-se os logarithmos $V$ e $W$; sommando este ultimo com o logarithmo de $(a + a')$ e subtrahindo d'essa somma o

logarithmo de $\sqrt{B\,B'}$, obtem-se:

$$\log W + \log.(a + a') - \log \text{ de } \sqrt{B\,B'} = \log \frac{(a + a')W}{\sqrt{B\,B'}}$$

Com este logarithmo assim obtido, acha-se na tabella II o logarithmo $V'$, emquanto que a tabella III, com a latitude média das duas estações dá o logarithmo de $G'$.

A differença de nivel approximada $H' - H$ entre as estações é dada pela seguinte formula:

$$\log (H' - H) = \log (\log B - \log B') + \log V + \log V' + \log G'$$

Deduzida essa, a altura verdadeira é dada pela formula:

$$h' - h = H' - H + \frac{H'^2}{\alpha} - \frac{H^2}{\alpha}$$

em que $h'$ e $h$ são as alturas exactas das duas estações consideradas, para as quaes a tabella IV fornece os valores de

$$\frac{H'^2}{\alpha} \text{ e } \frac{H^2}{\alpha}$$

EXEMPLO I

Calculo da altura do monte S. Bernardo, por meio de observações effectuadas n'esse pico e em Genebra:

| Genebra | S. Bernardo |
|---|---|
| $B = 0^m.72643$ | $B' = 0^m.56364$ |
| $\tau = +8^o.97$ (C) | $\tau' = -1^o.89$ (C) |
| $\alpha = 0.77$ | $\alpha' = 0.80$ |

$$\tau + \tau' = + 7^o.08 \qquad \alpha + \alpha' = 1.57$$

$$\log B = 9.86119 \qquad \log B = 9.86119$$
$$\log B' = 9.75100 \qquad \log B' = 9.75100$$
$$\log B - \log B' = 0.11019 \qquad \log B\,B' = 19.61219:2$$

$$\log \sqrt{B\,B'} = 9.80609$$

$$-\log \sqrt{B\,B'} = -\ 9.8061$$
$$\log W \text{ (tab. I)} = 7.0511$$
$$\log (a + a') = 0.1959$$
$$\log \frac{(a + a')\ W}{\sqrt{B\,B'}} = 7.4409$$

$$\log (\log B - \log B') = 9.04215$$

$\log V$, Tabella I (argumento $\tau + \tau' = + 7.08$) $= 4.27164$
$\log V'$, Tabella II (argumento $= 7.4400$) $= 0.00120$
$\log G'$, Tabella III (argumento $= 46^o$) $= -0.00004$

$$\log (H' - H) \quad 3.31495$$

$$H' - H = 2065.1$$

$$\text{Tabella IV} \left(\frac{H'^2}{\alpha} - \frac{H^2}{\alpha}\right) = +\ 0.9$$

$$h' - h = 2066.0$$

$h'$ altitude de Genebra $= 407.0$

$2473.0 = h'$, altit. do Monte S. Bernardo acima do nivel do mar.

### EXEMPLO II

Calculo de altura do Monte Branco, pelas observações de Bravais e Martins. a 29 de Agosto de 1844, tomando o Monte S. Bernardo (2473 m.) como estação inferior:

| Monte S. Bernardo | Monte Branco |
| --- | --- |
| $B = 0^m.56806$ | $B' = 0^m.42469$ |
| $\tau = +7^\circ.6$ (C) | $\tau' = -9^\circ.1$ (C) |
| $s = 0.59$ | $s' = 0.57$ |
| $\tau + \tau' = -1^\circ.5$ | $s + s' = 1.16$ |

$$\log B = 9.75457 \qquad \log \sqrt{B B'} = -\ 9.6910$$

$$\log B' = 9.62786 \qquad \log W \text{ (tab I)} = 6.9183$$

$$\log B - \log B' \quad 0.12671 \qquad \log (s + s') = 0.0648$$

$$\log \frac{(s + s')\, W}{\sqrt{BB'}} = 7.2921$$

$$\log (\log B - \log B') = 9.10281$$

$$\log \Gamma.\ \text{Tabella I (argum}^{\text{to}} = -1^\circ.5) = 4.26483$$

$$\log \Gamma.\ \text{Tabella II (argum}^{\text{to}} = 7.2921) = 0.00087$$

$$\log F.\ \text{Tabella III (argum}^{\text{to}} = 46^\circ) = -\ 0.0004$$

$$\log (H' - H) = 3.36847$$

$$H' - H = 2336^{m}.0$$

$$\text{Tabella IV} \begin{cases} \text{argum}^{\text{to}} (4800) + \dfrac{H^2}{a} = +\ 3.6 \\ \text{argum}^{\text{to}} (2473) - \dfrac{H^2}{a} = -\ 0.9 \end{cases}$$

$$h' - h = 2338.7$$

$$\text{Altura do Monte S. Bernardo } h = 2473.0$$

$$\text{Altura do Monte Branco acima do mar } h' = 4811^{m}.7$$

## Tabella I

Argumento = $\tau + \tau'$ (Gráos centigrados)

| $\tau-\tau'$ | log $V$ | log $W$ | $\tau-\tau'$ | log $V$ | log $W$ | $\tau-\tau'$ | log $V$ | log $W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| −24° | 4.24644 | 6.5362 | + 6° | 4.27079 | 7.0347 | +36° | 4.29384 | 7.4662 |
| 23 | 4.24728 | 6.5441 | 7 | 4.27157 | 7.0499 | 37 | 4.29459 | 7.4798 |
| 22 | 4.24811 | 6.5620 | 8 | 4.27236 | 7.0650 | 38 | 4.29534 | 7.4933 |
| 21 | 4.24894 | 6.5797 | 9 | 4.27315 | 7.0800 | 39 | 4.29608 | 7.5068 |
| 20 | 4.24977 | 6.5974 | 10 | 4.27393 | 7.0950 | 40 | 4.29683 | 7.5202 |
| 19 | 4.25059 | 6.6157 | 11 | 4.27471 | 7.1099 | 41 | 4.29757 | 7.5336 |
| 18 | 4.25142 | 6.6341 | 12 | 4.27550 | 7.1248 | 42 | 4.29831 | 7.5470 |
| 17 | 4.25225 | 6.6521 | 13 | 4.27628 | 7.1397 | 43 | 4.29905 | 7.5602 |
| 16 | 4.25307 | 6.6700 | 14 | 4.27705 | 7.1545 | 44 | 4.29979 | 7.5735 |
| 15 | 4.25389 | 6.6879 | 15 | 4.27783 | 7.1692 | 45 | 4.30053 | 7.5867 |
| 14 | 4.25471 | 6.6057 | 16 | 4.27861 | 7.1839 | 46 | 4.30127 | 7.5999 |
| 13 | 4.25553 | 6.7232 | 17 | 4.27938 | 7.1985 | 47 | 4.30200 | 7.6130 |
| 12 | 4.25634 | 6.7407 | 18 | 4.28016 | 7.2131 | 48 | 4.30273 | 7.6260 |
| 11 | 4.25716 | 6.7581 | 19 | 4.28093 | 7.2275 | 49 | 4.30347 | 7.6390 |
| 10 | 4.25797 | 6.7755 | 20 | 4.28170 | 7.2420 | 50 | 4.30420 | 7.6519 |
| 9 | 4.25878 | 6.7926 | 21 | 4.28247 | 7.2564 | 51 | 4.30493 | 7.6648 |
| 8 | 4.25959 | 6.8096 | 22 | 4.28323 | 7.2708 | 52 | 4.30566 | 7.6777 |
| 7 | 4.26040 | 6.8266 | 23 | 4.28400 | 7.2850 | 53 | 4.30639 | 7.6905 |
| 6 | 4.26121 | 6.8436 | 24 | 4.28477 | 7.2993 | 54 | 4.30711 | 7.7033 |
| 5 | 4.26202 | 6.8603 | 25 | 4.28553 | 7.3135 | 55 | 4.30784 | 7.7160 |
| 4 | 4.26282 | 6.8770 | 26 | 4.28629 | 7.3276 | 56 | 4.30856 | 7.7287 |
| 3 | 4.26362 | 6.8935 | 27 | 4.28705 | 7.3417 | 57 | 4.30929 | 7.7413 |
| 2 | 4.26443 | 6.9100 | 28 | 4.28781 | 7.3557 | 58 | 4.31001 | 7.7539 |
| − 1 | 4.26523 | 6.9263 | 29 | 4.28857 | 7.3697 | 59 | 4.31073 | 7.7664 |
| 0 | 4.26603 | 6.9426 | 30 | 4.28933 | 7.3837 | 60 | 4.31145 | 7.7789 |
| + 1 | 4.26682 | 6.9581 | 31 | 4.29008 | 7.3975 | 61 | 4.31217 | 7.7914 |
| 2 | 4.26762 | 6.9736 | 32 | 4.29084 | 7.4114 | 62 | 4.31288 | 7.8038 |
| 3 | 4.26841 | 6.9889 | 33 | 4.29159 | 7.4252 | 63 | 4.31360 | 7.8161 |
| 4 | 4.26921 | 7.0043 | 34 | 4.29234 | 7.4389 | 64 | 4.31432 | 7.8285 |
| + 5 | 4.27000 | 7.0195 | +35 | 4.29319 | 7.4526 | 65 | 4.31503 | 7.8407 |
| | | | | | | +66 | 4.31574 | 7.8530 |

## Tabella II

$$\text{Argumento} = \log W \frac{(a \times a')}{\sqrt{BB'}}$$

| Argumento | log $V'$ | Argumento | log $V'$ | Argumento | log $V'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.5 | 0.00014 | 7.66 | 0.00199 | 8.01 | 0.00447 |
| 6.6 | 0.00017 | 7.67 | 0.00204 | 8.02 | 0.00457 |
| 6.7 | 0.00022 | 7.68 | 0.00208 | 8.03 | 0.00468 |
| 6.8 | 0.00027 | 7.69 | 0.00213 | 8.04 | 0.00479 |
| 6.9 | 0.00034 | 7.70 | 0.00218 | 8.05 | 0.00490 |
| 7.0 | 0.00043 | 7.71 | 0.00223 | 8.06 | 0.00502 |
| 7.1 | 0.00055 | 7.72 | 0.00229 | 8.07 | 0.00513 |
| 7.2 | 0.00069 | 7.73 | 0.00234 | 8.08 | 0.00525 |
| 7.3 | 0.00087 | 7.74 | 0.00239 | 8.09 | 0.00538 |
| 7.4 | 0.00109 | 7.75 | 0.00245 | 8.10 | 0.00550 |
| 7.41 | 0.00112 | 7.76 | 0.00251 | 8.11 | 0.00563 |
| 7.42 | 0.00114 | 7.77 | 0.00256 | 8.12 | 0.00576 |
| 7.43 | 0.00117 | 7.78 | 0.00262 | 8.13 | 0.00590 |
| 7.44 | 0.00120 | 7.79 | 0.00269 | 8.14 | 0.00604 |
| 7.45 | 0.00123 | 7.80 | 0.00275 | 8.15 | 0.00618 |
| 7.46 | 0.00125 | 7.81 | 0.00281 | 8.16 | 0.00632 |
| 7.47 | 0.00128 | 7.82 | 0.00288 | 8.17 | 0.00647 |
| 7.48 | 0.00131 | 7.83 | 0.00295 | 8.18 | 0.00662 |
| 7.49 | 0.00134 | 7.84 | 0.00302 | 8.19 | 0.00678 |
| 7.50 | 0.00138 | 7.85 | 0.00309 | 8.20 | 0.00694 |
| 7.51 | 0.00141 | 7.86 | 0.00316 | 8.21 | 0.00710 |
| 7.52 | 0.00144 | 7.87 | 0.00323 | 8.22 | 0.00727 |
| 7.53 | 0.00147 | 7.88 | 0.00331 | 8.23 | 0.00744 |
| 7.54 | 0.00151 | 7.89 | 0.00338 | 8.24 | 0.00761 |
| 7.55 | 0.00154 | 7.90 | 0.00346 | 8.25 | 0.00779 |
| 7.56 | 0.00158 | 7.91 | 0.00354 | 8.26 | 0.00798 |
| 7.57 | 0.00162 | 7.92 | 0.00363 | 8.27 | 0.00816 |
| 7.58 | 0.00165 | 7.93 | 0.00371 | 8.28 | 0.00835 |
| 7.59 | 0.00169 | 7.94 | 0.00380 | 8.29 | 0.00855 |
| 7.60 | 0.00173 | 7.95 | 0.00389 | 8.30 | 0.00875 |
| 7.61 | 0.00177 | 7.96 | 0.00398 | 8.31 | 0.00896 |
| 7.62 | 0.00181 | 7.97 | 0.00407 | 8.32 | 0.00917 |
| 7.63 | 0.00186 | 7.98 | 0.00417 | 8.33 | 0.00939 |
| 7.64 | 0.00190 | 7.99 | 0.00427 | 8.34 | 0.00961 |
| 7.65 | 0.00194 | 8.00 | 0.00437 | 8.35 | 0.00983 |

## Tabella III

Argumento : altitude

| φ | log $G'$ | φ | log $G'$ | φ | log $G'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0° | + 0.00114 | 30° | + 0.00057 | 60° | — 0.00057 |
| 1 | 0.00114 | 31 | 0.00054 | 61 | 0.00060 |
| 2 | 0.00114 | 32 | 0.00050 | 62 | 0.00064 |
| 3 | 0.00114 | 33 | 0.00046 | 63 | 0.00067 |
| 4 | 0.00113 | 34 | 0.00043 | 64 | 0.00070 |
| 5 | 0.00112 | 35 | 0.00039 | 65 | 0.00073 |
| 6 | 0.00112 | 36 | 0.00035 | 66 | 0.00076 |
| 7 | 0.00111 | 37 | 0.00031 | 67 | 0.00078 |
| 8 | 0.00110 | 38 | 0.00028 | 68 | 0 00082 |
| 9 | 0.00109 | 39 | 0.00024 | 69 | 0.00085 |
| 10 | 0.00107 | 40 | 0.00020 | 70 | 0.00087 |
| 11 | 0.00106 | 41 | 0.00016 | 71 | 0.00090 |
| 12 | 0.00104 | 42 | 0.00012 | 72 | 0.00092 |
| 13 | 0.00103 | 43 | 0.00008 | 73 | 0.00094 |
| 14 | 0.00101 | 44 | + 0.00004 | 74 | 0.00097 |
| 15 | 0.00099 | 45 | 0.00000 | 75 | 0.00099 |
| 16 | 0.00097 | 46 | — 0.00004 | 76 | 0.00101 |
| 17 | 0.00095 | 47 | 0.00008 | 77 | 0.00102 |
| 18 | 0.00092 | 48 | 0.00012 | 78 | 0 00104 |
| 19 | 0.00090 | 49 | 0.00016 | 79 | 0.00106 |
| 20 | 0.00080 | 50 | 0.00020 | 80 | — 0.00107 |
| 21 | 0.00085 | 51 | 0.00024 | | |
| 22 | 0.00082 | 52 | 0.00028 | | |
| 23 | 0.00079 | 53 | 0.00031 | | |
| 24 | 0.00076 | 54 | 0.00035 | | |
| 25 | 0.00073 | 55 | 0 00039 | | |
| 26 | 0.00070 | 56 | 0.00043 | | |
| 27 | 0.00067 | 57 | 0.00046 | | |
| 28 | 0.00064 | 58 | 0.00050 | | |
| 29 | + 0.00060 | 59 | — 0.00054 | | |

**Tabella IV**

**Argumento : altitude**

| $\frac{H'}{H}$ | $\pm$ | $\frac{H'}{H}$ | $\pm$ | $\frac{H'}{H}$ | $\pm$ | $\frac{H'}{H}$ | $\pm$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metros | Metros | Metros | Metros | Metros | Metros | Metros | Metros |
| 200 | 0.01 | 2200 | 0.76 | 4200 | 2.77 | 6200 | 6.04 |
| 400 | 0.03 | 2400 | 0.90 | 4400 | 3.04 | 6400 | 6.43 |
| 600 | 0.06 | 2600 | 1.06 | 4600 | 3.32 | 6600 | 6.84 |
| 800 | 0.10 | 2800 | 1.23 | 4800 | 3.62 | 6800 | 7.26 |
| 1000 | 0.16 | 3000 | 1.41 | 5000 | 3.93 | 7000 | 7.70 |
| 1200 | 0.23 | 3200 | 1.61 | 5200 | 4.25 | 7200 | 8.14 |
| 1400 | 0.31 | 3400 | 1.82 | 5400 | 4.58 | 7400 | 8.60 |
| 1600 | 0.40 | 3600 | 2.40 | 5600 | 4.93 | | |
| 1800 | 0.51 | 3800 | 2.47 | 5800 | 5.28 | | |
| 2000 | 0.63 | 4000 | 2.51 | 6000 | 5.65 | | |

### FORMULA DE L. CRULS, PARA O CALCULO DAS ALTURAS

Esta formula approximada e expedita fornece resultados mais exactos que a de Babinet e deve substituil-a.

$$a = 10\,x + 0.011\,x^2$$
$$A = a \quad + 0.001\,a\,(0.01\,a + 4\,t)$$

em que $x = 760^m - b$,

e $b$ = pressão barometrica no logar da observação e na temperatura do ar livre (em millimetros)

$t$ = temperatura do ar livre

$a$ = primeira approximação da altitude (em metros)

$A$ = segunda approximação da altitude

Convém addicionar á altitude os dois termos de correcção : $+ 12^m \text{ sen } \left(\frac{a}{10}\right)^o + 10.^m5\,(H - 760^m)$

em que $H$ é a pressão barometrica no nivel do mar.

#### EXEMPLO

Altitude da Serra do Indaiá (Minas) lat. 18°41' S.

| | |
|---|---|
| Pressão barometrica observada. . . . . . . . . . . | $696.^m9$ |
| Temperatura do ar. . . . . . . . . . . . . . . . . | 20. 9 |
| Pressão no nivel do mar. . . . . . . . . . . . . | 766. 9 |
| $x = 760^{mm} - 696.^{mm}9 = 63.^{mm}1$ ; $10\,x$ = . . . . . | $631.^m0$ |
| $x^2 = 3981.6$ ; $0.011\,x^2$ = . . . . . . . . . . . . | 43. 8 |
| $a$ = . . . | $674.^m8$ |
| $0.01\,a$ = 6.75. . . . . . 0.001 $a$ = . . . | 0.675 |
| $+ 4\,t$ = 83.60 | |
| $0.01\,a + 4\,t = 90.35 \times 0.001\,a$ = . . . . . . . | $60.^m99$ |
| $a$ = . . . . | 674.80 |
| $A$ = . . . . | $735^m79$ |

$$\left(\frac{a}{10}\right)^o = 67^o\,29'$$

| | |
|---|---|
| sen 67° 29' × 12 = . . . . . . . . . . . . . . | 11.10 |
| 10.5 (H — 760) = 10.5 × 6.9 = . . . . . . . . | 72.50 |
| Somma=altitude . . . . . . . . . . . . . . . | $819^m.39$ |

A tabella auxiliar da pag. 271 offerece os valores de $a$ calculados até mais de 2.000 metros. A tabella da pag. 272 fornece os valores dos senos naturaes que entrão na correcção $+ 12^m \text{ sen } \left(\frac{a}{10}\right)^o$ em que se toma a decima parte de $a$ como se fosse gráos d'arco. Para interpolar para os valores de $x$ que não forem inteiros, lança-se mão das tabellinhas na columna partes proporcionaes, tomando para a parte fraccionaria de $x$ expressa em decimos de millimetro, o numero que corresponder, e que se addiciona ao valor achado para a parte inteira. Escolhe-se a tabellinha cujo numero *diff.* esteja mais visinho da differença entre o valor de $a$ achado para a parte inteira, e o immediatamente superior.

Exemplo : qual o valor de $a$ para $h = 712.^{mm}4$ ?

$x = 760 - 712\ 4 = 47.6$

para 47 a tabella dá $a = 494.^m3$

cuja differença com o seguinte $= 11.0$

na tabellinha Diff. $= 11$, p° 0,6 encontra-se $6.^m6$ que addicionado com 494.3 dá $500.^m9$ valor procurado.

Si a differença fosse 11.6 procurava-se na tabellinha diff. $= 12$ e achava-se $7^m.2$ em logar de 6.6.

## Tabella para facilitar o calculo das altitudes

pela formula de L. Cruls

( *a* em funcção de *x*)

| *x* | *a* | *x* | *a* | *x* | *a* | *x* | *a* | *x* | *a* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | m | mm | m | mm | m | mm | m | mm | m |
| 1 | 10.0 | 41 | 428.5 | 81 | 882.2 | 121 | 1371.1 | 161 | 1895.0 |
| 2 | 20.0 | 42 | 439.4 | 82 | 894.0 | 122 | 1383.7 | 162 | 1908.7 |
| 3 | 30.1 | 43 | 450.3 | 83 | 905.8 | 123 | 1396.4 | 163 | 1922.3 |
| 4 | 40.2 | 44 | 461.3 | 84 | 917.6 | 124 | 1409.1 | 164 | 1935.9 |
| 5 | 50.3 | 45 | 472.3 | 85 | 929.5 | 125 | 1421.9 | 165 | 1949.5 |
| 6 | 60.4 | 46 | 483.3 | 86 | 941.4 | 126 | 1434.6 | 166 | 1963.1 |
| 7 | 70.5 | 47 | 494.3 | 87 | 953.3 | 127 | 1447.4 | 167 | 1976.8 |
| 8 | 80.7 | 48 | 505.3 | 88 | 965.2 | 128 | 1460.2 | 168 | 1990.5 |
| 9 | 90.0 | 49 | 516.4 | 89 | 977.1 | 129 | 1473.0 | 169 | 2004.2 |
| 10 | 101.1 | 50 | 527.5 | 90 | 989.1 | 130 | 1485.9 | 170 | 2017.9 |
| 11 | 111.3 | 51 | 538.6 | 91 | 1001.1 | 131 | 1493.8 | 171 | 2031.6 |
| 12 | 121.6 | 52 | 549.7 | 92 | 1013.1 | 132 | 1511.7 | 172 | 2045.4 |
| 13 | 131.8 | 53 | 560.9 | 93 | 1025.1 | 133 | 1524.6 | 173 | 2059.2 |
| 14 | 142.2 | 54 | 572.1 | 94 | 1037.2 | 134 | 1537.6 | 174 | 2073.0 |
| 15 | 152.5 | 55 | 583.3 | 95 | 1049.2 | 135 | 1550.5 | 175 | 2086.9 |
| 16 | 162.8 | 56 | 594.5 | 96 | 1061.4 | 136 | 1563.5 | | |
| 17 | 173.2 | 57 | 605.7 | 97 | 1073.5 | 137 | 1576.5 | | |
| 18 | 183.5 | 58 | 617.0 | 98 | 1085.6 | 138 | 1589.5 | | |
| 19 | 194.0 | 59 | 628.3 | 99 | 1097.8 | 139 | 1602.5 | | |
| 20 | 204.4 | 60 | 639.6 | 100 | 1110.0 | 140 | 1615.6 | | |
| 21 | 214.8 | 61 | 650.9 | 101 | 1122.2 | 141 | 1628.7 | | |
| 22 | 225.3 | 62 | 661.9 | 102 | 1134.4 | 142 | 1641.8 | | |
| 23 | 235.8 | 63 | 673.7 | 103 | 1146.7 | 143 | 1654.9 | | |
| 24 | 246.4 | 64 | 685.1 | 104 | 1159.0 | 144 | 1668.1 | | |
| 25 | 256.9 | 65 | 696.5 | 105 | 1171.3 | 145 | 1681.3 | | |
| 26 | 267.4 | 66 | 707.9 | 106 | 1183.6 | 146 | 1694.5 | | |
| 27 | 278.0 | 67 | 719.4 | 107 | 1195.9 | 147 | 1707.7 | | |
| 28 | 288.6 | 68 | 730.0 | 108 | 1208.3 | 148 | 1720.9 | | |
| 29 | 299.2 | 69 | 742.3 | 109 | 1220.7 | 149 | 1734.2 | | |
| 30 | 309.9 | 70 | 753.9 | 110 | 1233.1 | 150 | 1747.5 | | |
| 31 | 320.6 | 71 | 765.5 | 111 | 1245.5 | 151 | 1760.8 | | |
| 32 | 331.3 | 72 | 777.0 | 112 | 1258.0 | 152 | 1774.1 | | |
| 33 | 342.0 | 73 | 788.6 | 113 | 1270.5 | 153 | 1787.5 | | |
| 34 | 352.7 | 74 | 800.2 | 114 | 1283.0 | 154 | 1800.0 | | |
| 35 | 363.5 | 75 | 811.9 | 115 | 1295.5 | 155 | 1814.3 | | |
| 36 | 374.3 | 76 | 823.5 | 116 | 1308.0 | 156 | 1827.7 | | |
| 37 | 385.1 | 77 | 835.2 | 117 | 1320.6 | 157 | 1841.1 | | |
| 38 | 395.9 | 78 | 846.9 | 118 | 1333.2 | 158 | 1854.6 | | |
| 39 | 403.7 | 79 | 858.6 | 119 | 1345.8 | 159 | 1838.1 | | |
| 40 | 417.6 | 80 | 870.4 | 120 | 1358.4 | 160 | 1881.6 | | |

**Partes proporcionaes**

| diff. 11m | | diff. 12m | | diff. 13m | |
|---|---|---|---|---|---|
| mm | m | mm | m | mm | m |
| 0.1 | 1.1 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 1.3 |
| 0.2 | 2.2 | 0.2 | 2.4 | 0.2 | 2.6 |
| 0.3 | 3.3 | 0.3 | 3.6 | 0.3 | 3.9 |
| 0.4 | 4.4 | 0.4 | 4.8 | 0.4 | 5.2 |
| 0.5 | 5.5 | 0.5 | 6.0 | 0.5 | 6.5 |
| 0.6 | 6.6 | 0.6 | 7.2 | 0.6 | 7.8 |
| 0.7 | 7.7 | 0.7 | 8.4 | 0.7 | 9.1 |
| 0.8 | 8.8 | 0.8 | 9.6 | 0.8 | 10.4 |
| 0.9 | 9.9 | 0.9 | 10.8 | 0.9 | 11.7 |

**Tabella auxiliar para o calculo das altitudes pela formula de L. Cruls**

**Valores dos sènos naturaes para os arcos de 0° a 90° que entram na correcção $+ 12^m \text{ sen } \left(\frac{a}{10}\right)^o$**

| Arcos | Senos | Arcos | Senos |
|---|---|---|---|
| 0° | 0,0000 | 46° | 0,7193 |
| 1° | 0,0174 | 47° | 0,7313 |
| 2° | 0,0349 | 48° | 0,7431 |
| 3° | 0,0523 | 49° | 0,7547 |
| 4° | 0,0697 | 50° | 0,7660 |
| 5° | 0,0872 | 51° | 0,7771 |
| 6° | 0,1045 | 52° | 0,7880 |
| 7° | 0,1219 | 53° | 0,7986 |
| 8° | 0,1392 | 54° | 0,8090 |
| 9° | 0,1564 | 55° | 0,8192 |
| 10° | 0,1736 | 56° | 0,8290 |
| 11° | 0,1908 | 57° | 0,8387 |
| 12° | 0,2079 | 58° | 0,8480 |
| 13° | 0,2250 | 59° | 0,8572 |
| 14° | 0,2419 | 60° | 0,8660 |
| 15° | 0,2588 | 61° | 0,8746 |
| 16° | 0,2756 | 62° | 0,8829 |
| 17° | 0,2924 | 63° | 0,8910 |
| 18° | 0,3090 | 64° | 0,8988 |
| 19° | 0,3256 | 65° | 0,9063 |
| 20° | 0,3420 | 66° | 0,9135 |
| 21° | 0,3584 | 67° | 0,9205 |
| 22° | 0,3746 | 68° | 0,9272 |
| 23° | 0,3907 | 69° | 0,9336 |
| 24° | 0,4067 | 70° | 0,9397 |
| 25° | 0,4226 | 71° | 0,9455 |
| 26° | 0,4384 | 72° | 0,9511 |
| 27° | 0,4540 | 73° | 0,9563 |
| 28° | 0,4695 | 74° | 0,9613 |
| 29° | 0,4848 | 75° | 0,9659 |
| 30° | 0,5000 | 76° | 0,9703 |
| 31° | 0,5150 | 77° | 0,9744 |
| 32° | 0,5299 | 78° | 0,9781 |
| 33° | 0,5446 | 79° | 0,9816 |
| 34° | 0,5592 | 80° | 0,9848 |
| 35° | 0,5736 | 81° | 0,9877 |
| 36° | 0,5878 | 82° | 0,9903 |
| 37° | 0,6018 | 83° | 0,9925 |
| 38° | 0,6157 | 84° | 0,9945 |
| 39° | 0,6293 | 85° | 0,9962 |
| 40° | 0,6428 | 86° | 0,9976 |
| 41° | 0,6561 | 87° | 0,9986 |
| 42° | 0,6691 | 88° | 0,9994 |
| 43° | 0,6820 | 89° | 0,9998 |
| 44° | 0,6947 | 90° | 1,0000 |
| 45° | 0,7071 | | |

DO PROF. A.WE

or meio das obser

## Tabella auxiliar para o calculo das altitudes pela formula de L. Cruls

Valores dos senos naturaes para os arcos de 0° a 90° que entram na correcção $+ 12^m \operatorname{sen} \left(\frac{a}{10}\right)^o$

| Arcos | Senos | Arcos | Senos |
|---|---|---|---|
| 0° | 0,0000 | 46° | 0,7193 |
| 1° | 0,0174 | 47° | 0,7313 |
| 2° | 0,0349 | 48° | 0,7431 |
| 3° | 0,0523 | 49° | 0,7547 |
| 4° | 0,0697 | 50° | 0,7660 |
| 5° | 0,0872 | 51° | 0,7771 |
| 6° | 0,1045 | 52° | 0,7880 |
| 7° | 0,1219 | 53° | 0,7986 |
| 8° | 0,1392 | 54° | 0,8090 |
| 9° | 0,1564 | 55° | 0,8192 |
| 10° | 0,1736 | 56° | 0,8290 |
| 11° | 0,1908 | 57° | 0,8387 |
| 12° | 0,2079 | 58° | 0,8480 |
| 13° | 0,2250 | 59° | 0,8572 |
| 14° | 0,2419 | 60° | 0,8660 |
| 15° | 0,2588 | 61° | 0,8746 |
| 16° | 0,2756 | 62° | 0,8829 |
| 17° | 0,2924 | 63° | 0,8910 |
| 18° | 0,3090 | 64° | 0,8988 |
| 19° | 0,3256 | 65° | 0,9063 |
| 20° | 0,3420 | 66° | 0,9135 |
| 21° | 0,3584 | 67° | 0,9205 |
| 22° | 0,3746 | 68° | 0,9272 |
| 23° | 0,3907 | 69° | 0,9336 |
| 24° | 0,4067 | 70° | 0,9397 |
| 25° | 0,4226 | 71° | 0,9455 |
| 26° | 0,4384 | 72° | 0,9511 |
| 27° | 0,4540 | 73° | 0,9563 |
| 28° | 0,4695 | 74° | 0,9613 |
| 29° | 0,4848 | 75° | 0,9659 |
| 30° | 0,5000 | 76° | 0,9703 |
| 31° | 0,5150 | 77° | 0,9744 |
| 32° | 0,5299 | 78° | 0,9781 |
| 33° | 0,5446 | 79° | 0,9816 |
| 34° | 0,5592 | 80° | 0,9848 |
| 35° | 0,5736 | 81° | 0,9877 |
| 36° | 0,5878 | 82° | 0,9903 |
| 37° | 0,6018 | 83° | 0,9925 |
| 38° | 0,6157 | 84° | 0,9945 |
| 39° | 0,6293 | 85° | 0,9962 |
| 40° | 0,6428 | 86° | 0,9976 |
| 41° | 0,6561 | 87° | 0,9986 |
| 42° | 0,6691 | 88° | 0,9994 |
| 43° | 0,6820 | 89° | 0,9998 |
| 44° | 0,6947 | 90° | 1,0000 |
| 45° | 0,7071 | | |

DO PROF. A. WE

or meio das obser

## Processo graphico para a determinação rapida das alturas por meio das observações barometricas

(METHODO DO PROF. A. WEILENMANN)

O quadro adiante comprehende tres systemas de linhas que se cruzam. As linhas horizontaes equidistantes correspondem ás temperaturas do ar, as verticaes ás altitudes, e as obliquas ás pressões barometricas.

Quando se quer calcular a altitude correspondente a um logar em que se determinaram a pressão e a temperatura do ar, procura-se na escala das temperaturas o numero de gráos achado, e no das pressões barometricas a leitura barometrica reduzida á zero, corre-se as duas linhas correspondentes até se encontrarem e no ponto de encontro segue-se a linha vertical que se achar até cahir na escala das altitudes, onde se lê a altitude procurada.

Exemplo: Observou-se a temperatura de 20°, e pressão reduzida á zero 740$^{mm}$, qual a altitude do logar?

Corre-se pela horizontal 20° e a obliqua 740, no ponto de encontro acha-se a vertical correspondente a 229$^{m}$.

Caso o ponto de encontro da temperatura e da pressão não caia exactamente sobre alguma das verticaes de altitudes, faz-se a interpolação á simples vista, attendendo a que um millimetro na escala das alturas correspondente a 2.5 metros na primeira parte do quadro graphico e 5 metros na segunda.

As altitudes exactas dependendo da pressão no nivel do mar ou em uma estação inferior, onde se tenha certa pressão $p$ e temperatura $t$, tira-se do quadro a altitude correspondente que subtrahe-se da altitude achada para a estação superior, o resto será a defferença de altitude entre as duas estações, ou a altitude da estação superior, quando a outra esteja situada no nivel do mar. Caso a pressão da estação inferior seja superior a 760$^{m}$, o que não é raro, procura-se a altitude correspondente a $2 \times 760 - p$, e se lhe dá o signal negativo, a differença de nivel entre as duas estações tornando-se então egual á somma absoluta das altitudes parciaes achadas. Por exemplo para 764 procure-se a altitude que corresponde a $2 \times 760 - 764 - 756^{m}$.

## Tabellas para a determinação das alturas pelas observações do hypsometro (Radau)

Póde-se empregar em logar do barometro, o hypsometro, que é um thermometro de precisão com que se mede a temperatura d'ebullição d'agua, pela qual se conhece a pressão atmospherica.

A tabella seguinte dá as altitudes approximadas *A*, correspondentes á cada decimo de grão da temperatura d'ebullição *H*. Toma-se esse valor, *A* e *A'*, para as temperaturas d'ebullição *H* e *H'*, observadas em cima e em baixo da elevação que se quer medir e cuja altura approximada será *A* — *A'*. Para obter o valor exacto é preciso addicionar uma correcção que depende da temperatura do ar nas duas estações, e da sua latitude. Faz-se a somma $t + t'$ das duas temperaturas do ar a que se addiciona algebricamente uma correcção *a* tirada da tab. II, com o argumento latitude do observador. A somma $t + t' + a$ multiplicada por $2 \frac{A - A'}{1000}$ a correcção que se applicará á altitude approximada *A* — *A'* para ter a altura correcta procurada.

EXEMPLO

Observou-se no Rio de Janeiro, latit. 23°, as seguintes temperaturas na margem do mar

$H' = 100°.11, \ t' = 24°.6$

no morro do Castello $H = 99.92 \ \ t = 25.4$

A tabella I dá pª 100°.11 A = — 31ᵐ. 3

e pª 99°.92 A' = + 22. 8

Alt. approx. A — A' = 54. 1

A tabella subsidiaria II dá para a latitude 23° a corr. *a* = 0,9 que addiciona-se á somma das temps. *t* e *t'*

$$2\,(t + t' + a)\ \frac{A - A'}{1000} = 5^m.5$$

$$A - A' = 54.1$$

$$\text{Altitude } 59^m.6$$

## Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

TABELLA I

| T | A | Differença para 0°,01 | T | A | Differença para 0°,01 | T | A | Differença para 0°,01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | m | ° | ° | m | m | ° | m | m |
| 79.0 | 6400.4 | 3.26 | 82.0 | 5431.9 | 3.20 | 85.0 | 4482.4 | 3.14 |
| 1 | 6367.8 | | 1 | 5400.0 | | 1 | 4401.0 | |
| 2 | 6335.2 | | 2 | 5368.1 | | 2 | 4419.7 | |
| 3 | 6302.7 | | 3 | 5336.2 | | 3 | 4338.4 | |
| 4 | 6270.2 | | 4 | 5304.3 | | 4 | 4307.1 | |
| 5 | 6237.7 | 3.25 | 5 | 5272.4 | 3.19 | 5 | 4320.8 | 3.13 |
| 6 | 6205.2 | | 6 | 5240.5 | | 6 | 4294.6 | |
| 7 | 6172.7 | | 7 | 5208.7 | | 7 | 4263.4 | |
| 8 | 6140.2 | | 8 | 5176.9 | | 8 | 4232.2 | |
| 9 | 6107.8 | | 9 | 5145.1 | | 9 | 4201.1 | |
| 80.0 | 6075.4 | 3.24 | 83.0 | 5113.3 | 3.18 | 86.0 | 4170.0 | 3.12 |
| 1 | 6043.0 | | 1 | 5081.5 | | 1 | 4138.8 | |
| 2 | 6010.7 | | 2 | 5049.8 | | 2 | 4107.7 | |
| 3 | 5978.3 | | 3 | 5013.1 | | 3 | 4076.6 | |
| 4 | 5946.0 | | 4 | 4986.4 | | 4 | 4045.5 | |
| 5 | 5913.7 | 3.23 | 5 | 4954.7 | 3.17 | 5 | 4014.0 | 3.10 |
| 6 | 5881.4 | | 6 | 4923.1 | | 6 | 3983.4 | |
| 7 | 5849.2 | | 7 | 4891.5 | | 7 | 3952.4 | |
| 8 | 5817.0 | | 8 | 4859.9 | | 8 | 3921.4 | |
| 9 | 5784.8 | | 9 | 4828.3 | | 9 | 3890.4 | |
| 81.0 | 5752.6 | 3.22 | 84.0 | 4796.8 | 3.16 | 87.0 | 3859.5 | 3.09 |
| 1 | 5720.4 | | 1 | 4765.2 | | 1 | 2828.0 | |
| 2 | 5688.3 | | 2 | 4733.7 | | 2 | 3797.6 | |
| 3 | 5656.2 | | 3 | 4702.2 | | 3 | 3766.7 | |
| 4 | 5624.1 | | 4 | 4670.7 | | 4 | 3735.8 | |
| 5 | 5592.0 | 3.21 | 5 | 4639.2 | 3.15 | 5 | 3705.0 | 3.08 |
| 6 | 5560.0 | | 6 | 4607.8 | | 6 | 3674.2 | |
| 7 | 5527.9 | | 7 | 4576.4 | | 7 | 3643.4 | |
| 8 | 5495.9 | | 8 | 4545.0 | | 8 | 3612.6 | |
| 9 | 5463.9 | | 9 | 4513.7 | | 9 | 3581.8 | |

## Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

*(Continuação)*

| T | A | differença para 0°.01 | T | A | differença para 0°.01 | T | A | differença para 0°.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | m | m | ° | m | m | ° | m | m |
| 88.0 | 3551.1 | 3.07 | 91.0 | 2637.7 | 3.01 | 94.0 | 1741.6 | 2.96 |
| 1 | 3520.3 | | 1 | 2607.5 | | 1 | 1712.0 | |
| 2 | 3489.6 | | 2 | 2577.4 | | 2 | 1682.5 | |
| 3 | 3458.9 | | 3 | 2547.3 | | 3 | 1652.4 | |
| 4 | 3428.2 | | 4 | 2517.2 | | 4 | 1623.4 | |
| 5 | 3397.6 | 3.06 | 5 | 2487.1 | 3.00 | 5 | 1593.9 | 2.95 |
| 6 | 3367.0 | | 6 | 2457.1 | | 6 | 1564.4 | |
| 7 | 3336.4 | | 7 | 2427.1 | | 7 | 1534.9 | |
| 8 | 3305.8 | | 8 | 2397.1 | | 8 | 1505.4 | |
| 9 | 3275.2 | | 9 | 2367.1 | | 9 | 1476.0 | |
| 89.0 | 3244.7 | 3.05 | 92.0 | 2337.1 | 3.00 | 95.0 | 1446.6 | 2.94 |
| 1 | 3214.2 | | 1 | 2307.2 | | 1 | 1417.2 | |
| 2 | 3183.7 | | 2 | 2277.3 | | 2 | 1387.8 | |
| 3 | 3153.2 | | 3 | 2247.4 | | 3 | 1358.4 | |
| 4 | 3122.7 | | 4 | 2217.5 | | 4 | 1329.0 | |
| 5 | 3092.2 | 3.04 | 5 | 2187.6 | 2.99 | 5 | 1299.7 | 2.93 |
| 6 | 3061.8 | | 6 | 2157.7 | | 6 | 1270.4 | |
| 7 | 3031.4 | | 7 | 2127.9 | | 7 | 1241.1 | |
| 8 | 3001.0 | | 8 | 2098.0 | | 8 | 1211.8 | |
| 9 | 2970.6 | | 9 | 2068.2 | | 9 | 1182.6 | |
| 90.0 | 2940.3 | 3.03 | 93.0 | 2038.4 | 2.98 | 96.0 | 1153.4 | 2.92 |
| 1 | 2909.9 | | 1 | 2008.6 | | 1 | 1124.2 | |
| 2 | 2879.5 | | 2 | 1978.9 | | 2 | 1095.0 | |
| 3 | 2849.2 | | 3 | 1949.2 | | 3 | 1065.8 | |
| 4 | 2818.9 | | 4 | 1919.5 | | 4 | 1036.7 | |
| 5 | 2788.6 | 3.02 | 5 | 1889.8 | 2.97 | 5 | 1007.6 | [illegible] |
| 6 | 2758.4 | | 6 | 1860.1 | | 6 | 978[illegible] | |
| 7 | 2728.2 | | 7 | 1830.4 | | 7 | 9[illegible] | |
| 8 | 2698.0 | | 8 | 1800.8 | | 8 | 9[illegible] | |
| 9 | 2667.8 | | 9 | 1771.2 | | 9 | [illegible] | |

## Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

( Conclusão )

| T | A | Differença para 0°,01 | T | A | Differença para 0°,01 | T | A | Differença para 0°,01 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° | m | m | | | | | | |
| 97.0 | 862.1 | 2.90 | 99.0 | 285.8 | 2.86 | 101.0 | — 284.3 | 2.83 |
| 1 | 833.1 | | 1 | 257.1 | | 1 | — 312.7 | |
| 2 | 804.1 | | 2 | 228.5 | | 2 | — 341.1 | |
| 3 | 775.1 | | 3 | 199.9 | | 3 | — 369.4 | |
| 4 | 746.2 | | 4 | 171.3 | | 4 | — 397.7 | |
| 5 | 717.3 | 2.89 | 5 | 142.7 | 2.86 | 5 | — 426.0 | 2.83 |
| 6 | 688.4 | | 6 | 114.1 | | 6 | — 454.3 | |
| 7 | 659.5 | | 7 | 85.6 | | 7 | — 482.6 | |
| 8 | 630.6 | | 8 | 57.0 | | 8 | — 510.8 | |
| 9 | 601.8 | | 9 | 28.5 | | 9 | — 539.0 | |
| 98.0 | 573.0 | 2.88 | 100.0 | 0.0 | 2.85 | 102.0 | — 567.2 | 2.82 |
| 1 | 544.2 | | 1 | — 28.5 | | | | |
| 2 | 515.4 | | 2 | — 37.0 | | | | |
| 3 | 486.6 | | 3 | — 85.4 | | | | |
| 4 | 457.9 | | 4 | — 113.9 | | | | |
| 5 | 429.2 | 2.87 | 5 | — 142.3 | 2.84 | | | |
| 6 | 400.5 | | 6 | — 170.8 | | | | |
| 7 | 371.8 | | 7 | — 199.2 | | | | |
| 8 | 363.1 | | 8 | — 227.6 | | | | |
| 9 | 314.4 | | 9 | — 256.0 | | | | |

### TABELLA II subsidiaria, relativa a latitude (*)

| Latitude | Corr. | Latitude | Corr. | Latitude | Corr. | Latitude | Corr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ° | ° | ° ° | ° | ° ° | ° | ° ° | ° |
| De 0 a 9 | + 1.3 | 31 a 32 | + 0.6 | 44 a 46 | 0.0 | 60 a 62 | — 0.7 |
| 10 a 14 | + 1.2 | 33 a 35 | + 0.5 | 47 a 48 | — 0.1 | 63 a 64 | — 0.8 |
| 15 a 18 | + 1.1 | 36 a 37 | + 0.4 | 49 a 50 | — 0.2 | 65 a 67 | — 0.9 |
| 19 a 22 | + 1.0 | 38 a 39 | + 0.3 | 51 a 52 | — 0.3 | 68 a 71 | — 1.0 |
| 23 a 25 | + 0.9 | 40 a 41 | + 0.2 | 53 a 54 | — 0.4 | 72 a 75 | — 1.1 |
| 26 a 27 | + 0.8 | 42 a 43 | + 0.1 | 55 a 57 | — 0.5 | 76 a 80 | — 1.2 |
| 28 a 30 | + 0.7 | 44 a 46 | + 0.0 | 58 a 59 | — 0.6 | 81 a 90 | — 1.3 |

(*) N. B.—Esta correcção applica-se á somma das temperaturas do ar

# PARTE V

## SYSTEMA METRICO

## Unidades diversas

### MOEDAS

### Unidades physicas

# PESOS E MEDIDAS

## Synopse do Systema metrico decimal

### UNIDADES LINEARES

#### ITINERARIAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Myriametro. . . . . . . . . . . | Mm | $10000^{m}$ | = $10^{km}$ |
| Kilometro . . . . . . . . . . . | km | 1000 | = 1 |
| Hectometro. . . . . . . . . . . | hm | 100 | = 0.1 |
| Decametro . . . . . . . . . . . | Dm | 10 | = 0.1 |

#### GEOMETRICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Metro [1] . . . . . . . . . . . . | m | $1^{m}$ | = $0^{km}001$ |
| Decimetro. . . . . . . . . . . . | dm | 0,1 | |
| Centimetro . . . . . . . . . . . | cm | 0,01 | |
| Millimetro. . . . . . . . . . . . | mm | 0,001 | |

### UNIDADES SUPERFICIAES

#### AGRARIAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Myriametro quadrado. . . . . | $Mm^2$ | $100000000M^2$ | = $100^{km^2}$ |
| Kilometro » . . . . | $km^2$ | 1000000 | = 1 |
| Hectare (hectom. quad.) . . . | ha ($hm^2$) | 10000 | = 0.01 |
| Are (decam. » ) . . . | a ($Dm^2$) | 100 | |
| Centiare (metro » ) . . . | ca ($m^2$) | 1 | |

#### GEOMETRICAS

| | | |
|---|---|---|
| Metro quadrado . . . . . . . . | $m^2$ | $1^{m^2}$ |
| Decimetro quadrado. . . . . . | $dm^2$ | 0.01 |
| Centimetro » . . . . . | $cm^2$ | 0.0001 |
| Millimetro » . . . . . | $mm^2$ | 0.000001 |

---

[1] Theoricamente deveria ser o *metro* $\frac{1}{1\ 000\ 000}$ da quarta parte do meridiano terrestre: praticamente adoptou-se como valor fundamental do metro o comprimento da regoa denominada *mètre des archives*, medido na temperatura de 0°C.

## UNIDADES DE VOLUME OU CAPACIDADE

| | | |
|---|---|---|
| Metro cubico . . . . . . | $m^3$ | $1^{m^3}$ |
| Decimetro cubico. . . . | $dm^3$ | 0.001 |
| Centimetro » . . . | $cm^3$ | 0.000001 |
| Millimetro » . . . | $mm^3$ | 0.000000001 |

PARA LIQUIDOS E SECCOS

| | | |
|---|---|---|
| Hectolitro . . . . . . . | hl | 100 l |
| Decalitro. . . . . . . . | Dl | 10 |
| Litro. . . . . . . . . . | l | 1 |
| Decilitro . . . . . . . . | dl | 0.1 |
| Centilitro. . . . . . . . | cl | 0.01 |

PARA LENHA

| | | |
|---|---|---|
| Decastereo . . . . . . . | Ds | $10^s$ |
| Stereo . . . . . . . . . | s | $1^{m^3}$ |
| Decistereo. . . . . . . . | ds | $0^s.1$ |

## UNIDADES DE MASSA

MÉDIAS OU GRANDES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tonelada. . . . . . . . | t | $1000^{kg}$ | |
| Quintal. . . . . . . . . | q | 100 | |
| Myriagramma. . . . . . | Mg | 10 | = $10000^g$ |
| Kilogramma . . . . . . | Kg | 1 | = 1000 |
| Hectogramma. . . . . . | Hg | 0.1 | = 100 |
| Decagramma. . . . . . | Dg | 0.01 | = 10 |

PEQUENAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gramma [1] . . . . . . . | g | $0.^{kg}001$ | = $1^g$ |
| Decigramma . . . . . . | dg | | 0.1 |
| Centigramma. . . . . . | cg | | 0.01 |
| Milligramma . . . . . . | mg | | 0.001 |

[1] Theoricamente é a massa *normal* (isto é medida no vacuo e na temperatura de 4 gráos centigrados) de 1 $cm^3$ d'agua distillada; mas segundo decisões do comité internacional é a millesima parte do padrão chamado *kilogramma dos archivos*. Igualmente, apóz larga discussão, na sessão de 1901, considerou-se que o kilogramma e o gramma eram unidades de *massa* e não de *força* como o é o *peso*.

## Medidas itinerarias e topographicas independentes do systema metrico

### MILHA NAUTICA

O comprimento da milha nautica sendo definido como a sexagesima parte de um gráo, tomado em um circulo maximo da Terra, póde assumir diversos valores, conforme o circulo maximo fôr um meridiano ou o equador. A repartição hydrographica americana *Coast and Geodetic Survey*, com o fim de impedir inevitaveis confusões, adoptou officialmente para a *milha nautica* o valor de *uma sexagesima parte do comprimento de 1° do circulo maximo de uma esphera, cuja superficie fosse igual á da terra.*

Este valor calculado com os elementos de Clarke para o espheroide terrestre dá para *uma milha: 1853.248.*

Eis como comparação, differentes valores da milha deduzidos de outras definições :

| | |
|---|---|
| Comprimento de 1' de longit. no Equador. | 1855ᵐ34 |
| Comprimento de 1' de latitude no Equador. | 1842.79 |
| Comprimento de 1' de latitude a 45°. . . | 1852.18 |
| Comprimento de 1' de latitude no polo . . | 1861.65 |

## Medidas itinerarias independentes do systema metrico

| | |
|---|---|
| Milha geographica de 15 ao gráo equatorial. | 7422 m |
| Legua de 18 ao gráo meridiano médio . . | 6174 |
| Legua de 25 ao gráo meridiano médio . . | 4145 |
| Milha maritima de 60 ao gráo (M) . . . | 1852 |
| Legua marit. de 20 ao gráo merid. m. (3M) | 5557 |
| Milha maritima quadrada ($M^2$). . . . . | $3^{km^2}$.4366 |
| Legua maritima quadrada ($9M^2$) . . . . | $30^{km^2}$.8776 |

## MEDIDAS BRAZILEIRAS ANTIGAS

Por lei de 26 de Junho de 1862, o systema metrico foi tornado obrigatorio a contar de 1º de Janeiro de 1874; entretanto tem-se conservado no interior o uso de muitas das medidas antigas, que por essa razão é util conhecer.

| | | |
|---|---|---|
| Tonelada (54 @) | 13 ½ [1] | 793kg,2384 |
| Quintal | 4 | 58 .7584 |
| Arroba @ | 32 | 14 .6896 |
| Arroba metrica, em uso no commercio. | | 15 kg. |
| Libra (lb) | 2 | 458g.050 |
| Marco | 8 | 229g.825 |
| Onça (on) | 8 | 23g.691 |
| Oitava | 3 | 3g.586 |
| Escropulo | 24 | 1g.195 |
| Grão | | 0g04981 |

## MEDIDAS

### DE COMPRIMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Braça (b) | | 2m.20 |
| Vara (5 pm) | | 1m.10 |
| Pé (12 pl) | 1 ½ | 0m.33 |
| Palmo (pm) | 8 | 0m.22 |
| Polegada (pl) | 12 | 0m.0275 |
| Linha (ln) | 12 | 0m.00228 |
| Ponto | | 0m.000191 |
| Covado | | 0m.68 |
| Passo geometrico | | 1m.65 |

### ITINERARIAS

| | |
|---|---|
| Legua | 6km.600 |
| Milha | 2km.200 |
| Legua geometrica | 6km |
| Milha geometrica | 2km |

[1] Relação entre cada unidade e a seguinte, a não ser esta irregular.

DE SUPERFICIE AGRARIA

| | | |
|---|---|---|
| Legua quadrada. . . . . . . . . . . . . | 9 | $43^{km^2}.56$ |
| Milha quadrada. . . . . . . . . . . . . | | $4^{km^2},84$ |
| Alqueire de Minas Geraes e do Rio de Janeiro ( 10.000 b² ). . . . . . . . . | | $4^{ha}.84$ |
| Alqueire de S. Paulo ( 5000 b² ) . . . | 25 | $2^{ha}.42$ |
| Geira (400 b² ) . . . . . . . . . . . . . | | $19^{a}.36$ |
| Tarefa (na Bahia, 900 b²) . . . . . . . | | $43^{a}.56$ |

DE SUPERFICIE

| | | |
|---|---|---|
| Braça quadrada ( 100 pm² ) . . . . . | | $4^{m^2}.84$ |
| Pé quadrado ( 1.44 pm² ) . . . . . . . | | $0^{m^2}.1089$ |
| Palmo quadrado. . . . . . . . . . . . . | 64 | $0^{m^2}.0484$ |
| Pollegada quadrada . . . . . . . . . . . | 144 | $7^{cm^2}.5625$ |
| Linha quadrada. . . . . . . . . . . . . | 144 | $5^{mm^2}.2533$ |
| Ponto quadrado . . . . . . . . . . . . . | | $0^{mm^2}.0365$ |

DE VOLUME

| | | |
|---|---|---|
| Braça cubica ( 1000 pm³ ) . . . . . . . | | $10^{m^3}.648$ |
| Pé cubico ( 1pm³.728 ). . . . . . . . . | | $35^{dm^3}.957$ |
| Palmo cubico . . . . . . . . . . . . . . | 512 | $10^{dm^3}.648$ |
| Pollegada cubica. . . . . . . . . . . . . | 1728 | $20^{cm^3}.796875$ |
| Linha cubica . . . . . . . . . . . . . . | 1727 | $12^{mm^3}.040481$ |
| Ponto cubico. . . . . . . . . . . . . . . | | $0^{mm^3}.006968$ |

DE CAPACIDADE PARA SECCOS

| | | |
|---|---|---|
| Moio. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 | $21^{hl}.762$ |
| Fanga. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 | 1451.08 |
| Alqueire. . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 | $36^{l}.27$ |
| Quarta. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 | $9^{l}.0675$ |
| Selamim . . . . . . . . . . . . . . . . . | | $1^{l}.1334$ |

DE CAPACIDADE PARA LIQUIDOS

| | | |
|---|---|---|
| Tonel . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | $840.^{l}$ |
| Pipa. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | $420.^{l}$ |
| Almude . . . . . . . . . . . . . . . . . | 12 | $31^{l}.944$ |
| Canada . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 | $2^{l},662$ |
| Quartilho . . . . . . . . . . . . . . . . | | $0^{l}.6655$ |

Quilate para peso dos diamantes : $0^{dg}.1922$.

## Medidas inglezas e sua conversão

**Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa (Coast & Geodetic Survey, 1898 Report)**

MEDIDAS LINEARES

| Inchs | Millimetros | Feet | Metros | Yards | Metros | Miles * | Kilometros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25.4001 | 1 | 0.304 801 | 1 | 0.914 402 | 1 | 1.609 35 |
| 2 | 50.8001 | 2 | 0.609 601 | 2 | 1.828 804 | 2 | 3.218 69 |
| 3 | 76.2002 | 3 | 0.914 402 | 3 | 2.743 205 | 3 | 4.828 04 |
| 4 | 101.6002 | 4 | 1.219 202 | 4 | 3.657 607 | 4 | 6.437 39 |
| 5 | 127.0003 | 5 | 1.524 003 | 5 | 4.572 009 | 5 | 8.016 74 |
| 6 | 152.4003 | 6 | 1.828 804 | 6 | 5.486 411 | 6 | 9.656 08 |
| 7 | 177.8004 | 7 | 2.133 604 | 7 | 6.400 813 | 7 | 11.265 43 |
| 8 | 203.2004 | 8 | 2.438 405 | 8 | 7.315 215 | 8 | 12.874 78 |
| 9 | 228.6005 | 9 | 2.743 205 | 9 | 8.229 616 | 9 | 14.484 12 |

MEDIDAS DE SUPERFICIE

| Sq. inchs | Cent. quadr. | Sq. feet | Dec. quadr. | Sq. yards | Met. quadr. | Acres | Hectares |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.452 | 1 | 9.290 | 1 | 0.833 | 1 | 0.4047 |
| 2 | 12.903 | 2 | 18.581 | 2 | 1.672 | 2 | 0.8094 |
| 3 | 19.355 | 3 | 27.871 | 3 | 2.508 | 3 | 1.2141 |
| 4 | 25.807 | 4 | 37.161 | 4 | 3.344 | 4 | 1.6187 |
| 5 | 32.258 | 5 | 46.452 | 5 | 4.181 | 5 | 2.0234 |
| 6 | 38.710 | 6 | 55.742 | 6 | 5.017 | 6 | 2.4281 |
| 7 | 45.161 | 7 | 65.032 | 7 | 5.853 | 7 | 2.8328 |
| 8 | 51.613 | 8 | 74.323 | 8 | 6.689 | 8 | 3.2375 |
| 9 | 58.065 | 9 | 83.613 | 9 | 7.525 | 9 | 3.6422 |

* Para transformar rapidamente qualquer numero de milhas inglezas *Statute miles* em seu valor equivalente em kilometros e subdivisões lança-se mão da *seguinte regra pratica* muito approximada:

*Addiciona-se ao numero dado de milhas, sua metade, mais a decima parte e mais a centesima parte, a somma é em kilometros o equivalente do numero de milhas :*

Exemplo : sejam 9 milhas a transformar em kilometros.

1/2 de 9 = 4.50 ; 1/10 = 0.9 ; 1/100 = 0.09.

Somma 9.0 + 4.5 + 0.9 + 0.09 = 14km.490 em logar de 14km.484 valor rigorosamente exacto.

**Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa**

(*Continuação*)

## MEDIDAS DE VOLUME

| Cubic. Inchs. | Cent. cubcs. | Cubic. feet. | Mets. cubcs. | Cubic. yards. | Mets. cubcs. | Bushels. | Hectolitros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16.387 | 1 | 0.02832 | 1 | 0.765 | 1 | 0.35239 |
| 2 | 32.774 | 2 | 0.05663 | 2 | 1.529 | 2 | 0.70479 |
| 3 | 49.161 | 3 | 0.08495 | 3 | 2.294 | 3 | 1.05718 |
| 4 | 65.549 | 4 | 0.11327 | 4 | 3.058 | 4 | 1.40957 |
| 5 | 81.936 | 5 | 0.14158 | 5 | 3.823 | 5 | 1.76196 |
| 6 | 98.323 | 6 | 0.16990 | 6 | 4.587 | 6 | 2.11436 |
| 7 | 114.710 | 7 | 0.19822 | 7 | 5.352 | 7 | 2.46675 |
| 8 | 131.097 | 8 | 0.22654 | 8 | 6.116 | 8 | 2.81914 |
| 9 | 147.484 | 9 | 0.25485 | 9 | 6.881 | 9 | 3.17154 |

## MEDIDAS DE CAPACIDADE PARA LIQUIDOS

| Fluid. drachms | Cents. cubcs. | Fluid. ounc. | Cent. cubcs. | Quarts. | Litros | Gallons. amer. | Litros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.70 | 1 | 29.57 | 1 | 0.94636 | 1 | 3.78543 |
| 2 | 7.39 | 2 | 59.15 | 2 | 1.89272 | 2 | 7.57087 |
| 3 | 11.09 | 3 | 88.72 | 3 | 2.83908 | 3 | 11.35630 |
| 4 | 14.79 | 4 | 118.29 | 4 | 3.78543 | 4 | 15.14174 |
| 5 | 18.48 | 5 | 147.87 | 5 | 4.73179 | 5 | 18.92717 |
| 6 | 22.18 | 6 | 177.44 | 6 | 5.67815 | 6 | 22.71261 |
| 7 | 25.88 | 7 | 207.02 | 7 | 6.62451 | 7 | 26.49804 |
| 8 | 29.57 | 8 | 236.59 | 8 | 7.57087 | 8 | 30.28348 |
| 9 | 33.27 | 9 | 266.16 | 9 | 9.51723 | 9 | 34.06891 |

## MEDIDAS DE PESO

| Grains | Milligrammas | Avoir du poids ounces | Grammas | Avoir du poids pounds | Kilogrammas | Troy ounces | Grammas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 64.7985 | 1 | 28.3495 | 1 | 0.45359 | 1 | 31.10348 |
| 2 | 129.5978 | 2 | 56.6991 | 2 | 0.90719 | 2 | 62.20693 |
| 3 | 194.3968 | 3 | 85.0486 | 3 | 1.36078 | 3 | 93.31044 |
| 4 | 259.1957 | 4 | 113.3981 | 4 | 1.81437 | 4 | 124.41392 |
| 5 | 323.9946 | 5 | 141.7476 | 5 | 2.26796 | 5 | 155.51740 |
| 6 | 388.7635 | 6 | 170.0972 | 6 | 2.72156 | 6 | 186.62088 |
| 7 | 453.5924 | 7 | 198.4467 | 7 | 3.17515 | 7 | 217.72437 |
| 8 | 518.3914 | 8 | 226.7962 | 8 | 3.62874 | 8 | 248.82785 |
| 9 | 583.1903 | 9 | 255.1457 | 9 | 4.08233 | 9 | 279.93133 |

**Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa**

(*Continuação*)

## MEDIDAS LINEARES

| Metros | Inchs | Metros | Feet | Metros | Yards | Kilom. | Miles |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 39.37 | 1 | 3.28083 | 1 | 1.093611 | 1 | 0.62137 |
| 2 | 78.74 | 2 | 6.56167 | 2 | 2.187222 | 2 | 1.24274 |
| 3 | 118.11 | 3 | 9.84250 | 3 | 3.280833 | 3 | 1.86411 |
| 4 | 157.48 | 4 | 13.12333 | 4 | 4.374444 | 4 | 2.48548 |
| 5 | 196.85 | 5 | 16.40417 | 5 | 5.468056 | 5 | 3.10685 |
| 6 | 236.22 | 6 | 18.68500 | 6 | 6.561667 | 6 | 3.72822 |
| 7 | 275.59 | 7 | 22.96583 | 7 | 7.655278 | 7 | 4.34959 |
| 8 | 314.93 | 8 | 26.24667 | 8 | 8.748889 | 8 | 4.97096 |
| 9 | 354.33 | 9 | 29.52750 | 9 | 9.842500 | 9 | 5.59233 |

## MEDIDAS DE SUPERFICIE

| Cent. quadr. | Sq. inchs | Met. quadr. | Square feet | Met. quadr. | Square yards | Hectares | Acres |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.1550 | 1 | 10.764 | 1 | 1.196 | 1 | 2.471 |
| 2 | 0.3100 | 2 | 21.528 | 2 | 2.392 | 2 | 4.942 |
| 3 | 0.4650 | 3 | 32.292 | 3 | 3.588 | 3 | 7.413 |
| 4 | 0.6200 | 4 | 43.055 | 4 | 4.784 | 4 | 9.884 |
| 5 | 0.7750 | 5 | 53.819 | 5 | 5.980 | 5 | 12.355 |
| 6 | 0.9300 | 6 | 64.583 | 6 | 7.176 | 6 | 14.826 |
| 7 | 1.0850 | 7 | 75.347 | 7 | 8.372 | 7 | 17.297 |
| 8 | 1.2400 | 8 | 86.111 | 8 | 9.568 | 8 | 19.768 |
| 9 | 1.3950 | 9 | 96.875 | 9 | 10.764 | 9 | 22.239 |

## MEDIDAS DE VOLUME

| Cent. cub. | Cub. inchs | Litros | Cub. inchs | Metros cub. | Cub. feet | Metros cub. | Cub. yards |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.0610 | 1 | 61.023 | 1 | 35.314 | 1 | 1.308 |
| 2 | 0.1220 | 2 | 122.047 | 2 | 70.629 | 2 | 2.616 |
| 3 | 0.1831 | 3 | 183.070 | 3 | 105.943 | 3 | 3.924 |
| 4 | 0.2441 | 4 | 244.094 | 4 | 141.258 | 4 | 5.232 |
| 5 | 0.3051 | 5 | 305.117 | 5 | 176.572 | 5 | 6.540 |
| 6 | 0.3661 | 6 | 366 140 | 6 | 211.887 | 6 | 7.848 |
| 7 | 0.4272 | 7 | 427.164 | 7 | 247.201 | 7 | 9.156 |
| 8 | 0.4882 | 8 | 488.187 | 8 | 282.516 | 8 | 10.464 |
| 9 | 0.5492 | 9 | 549.210 | 9 | 317.830 | 9 | 11.771 |

**Tabellas para conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa**

*(Conclusão)*

## MEDIDAS DE CAPACIDADE

| Cent. cubicos | Fluid drachms | Centilitros | Fluid ounces | Litros | Quarts | Decalitros | Gallons (americ) | Hectolitros | Bushels |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.27 | 1 | 0.338 | 1 | 1.0567 | 1 | 2.6417 | 1 | 2.8377 |
| 2 | 0.54 | 2 | 0.676 | 2 | 2.1134 | 2 | 5.2834 | 2 | 5.6755 |
| 3 | 0.81 | 3 | 1.014 | 3 | 3.1700 | 3 | 7.9251 | 3 | 8.5132 |
| 4 | 1.08 | 4 | 1.353 | 4 | 4.2267 | 4 | 10.5668 | 4 | 11.3510 |
| 5 | 1.35 | 5 | 1.691 | 5 | 5.2834 | 5 | 13.2085 | 5 | 14.1887 |
| 6 | 1.62 | 6 | 2.029 | 6 | 6.3401 | 6 | 15.8502 | 6 | 17.0265 |
| 7 | 1.89 | 7 | 2.367 | 7 | 7.3968 | 7 | 18.4919 | 7 | 19.8642 |
| 8 | 2.16 | 8 | 2.705 | 8 | 8.4535 | 8 | 21.1336 | 8 | 22.7019 |
| 9 | 2.43 | 9 | 3.043 | 9 | 9.5101 | 9 | 24.7753 | 9 | 25.5397 |

## MEDIDAS DE PESO

| Milligrammas | Grains | Kilogrammas | Grains | Kilogrammas | Ounces avoir du poids | Kilogrammas | Pounds avoir du poids |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.01543 | 1 | 15432.36 | 1 | 035.274 | 1 | 2.20462 |
| 2 | 0.03086 | 2 | 30864.71 | 2 | 070.548 | 2 | 4.40924 |
| 3 | 0.04630 | 3 | 46297.07 | 3 | 105.822 | 3 | 6.61387 |
| 4 | 0.06173 | 4 | 61729.43 | 4 | 141.096 | 4 | 8.81849 |
| 5 | 0·07716 | 5 | 77161.78 | 5 | 176.370 | 5 | 11.02311 |
| 6 | 0.09259 | 6 | 92594.14 | 6 | 211.644 | 6 | 13.22773 |
| 7 | 0.10803 | 7 | 108026.49 | 7 | 246.918 | 7 | 15.43236 |
| 8 | 0.12346 | 8 | 123458.85 | 8 | 282.192 | 8 | 17.63698 |
| 9 | 0.13889 | 9 | 138891.21 | 9 | 317.466 | 9 | 19.84160 |

1 kilogramma = 32.1507 Ounces troy.

1 tonelada ingleza = 2204.6 Pounds avoirdupoids.

1 tonelada ingleza (20 cwts) = 1016.0 kilogrammas.

1 quintal (cwt), 112 lbs. = 50.8024 kilogrammas.

1 braça ingleza (fathom) = 1.829 metros.

1 milha nautica 1853.25 metros.

1 imperial gallon (inglez) = 4.5435 litros.

1 imperial bushell (inglez) = 36.3477 litros.

## Coeficientes para passar das unidades metricas para as diversas unidades inglezas ou americanas e vice-versa

por

C. W. Hunt, M. Am. Soc. M. E., e completado por H. M

| PARA PASSAR DAS UNIDADES METRICAS PARA AS INGLEZAS | PARA PASSAR DAS UNIDADES INGLEZAS PARA AS METRICAS |
|---|---|
| Millimetros × 0.03937 — pollegadas inglezas | Pollegadas inglezas × [illegible] — millimetros |
| Centimetros × 0.3937 — idem idem | Pollegadas × [illegible] — metros |
| Metros × 39.37 — idem idem | Pés × [illegible] — metros |
| Metros × 3.281 — pés inglezes | Jardas × [illegible] — metros |
| Metros × 1.094 — jardas | Milhas × [illegible] — kilometros |
| Kilometros × 0.621 — milhas terrestres | Pés × [illegible] — kilometros |
| Kilometros × 3280.8 — pés | Pollegadas quadradas × [illegible] — millimetros quadrados |
| Millimetros quadrados × 0.00155 — polleg. quad. | Pollegadas quadradas × [illegible] — centimetros quadrados |
| Centimetros quadrados × 0.155 — polleg. quad. | Pés quadrados × 0.0920 — metros quadrados |
| Metros quadrados × 10.764 — pés quadrados | Acres × 0.004047 — kilometros quadrados |
| Kilometros quadrados × 247.1 — acres | |
| Hectares × 2.471 — acres | |

Centimetros cubicos × 0.0610 = polleg. cubicas
Cent. cubicos × 0.271 = fluid drachms U. S. P.
Cent. cubicos × 0.0338 = fluid ounces U. S. P.
Metros cubicos × 35.314 = pés cubicos
Metros cubicos × 1.308 = jardas cubicas
Metros cubicos × 264.2 = gallões (de 231 inchs$^3$)
Litros × 61.022 = pollegadas cubicas
Litros 33:84 = fluid ounces
Litros × 0.2642 = gallões (de 231 inchs$^3$)
Grammas × 15.432 = grãos
Gramma × 981 = dynes (C. G. S.)
Joule × 0.7373 = pés-libra
Kilos × 2.2046 = libras
Kilos × 35.274 = ounces avoir du poids
Kilogrametros × 7.223 = pés-libra
Kilos por cent. quad. × 14.223 = libras por poll. quadrada
Kilos por metro quadrado × 0.672 = libras por pé quadrado
Kilowatts × 1.34 = cavallos vapor inglezes
Cavallos vapor francezes × 0.986 = cavallos vapor inglezes

Acres × 0.40469 = Hectares
Pollegadas cubicas × 16.387 = centimetros cubicos
Fluid drachms × 3.70 = centimetros cubicos
Fluid ounces × 29.57 = idem idem
Pés cubicos × 0.02832 = metros cubicos
Pés cubicos × 28.316 = litros
Galões americanos × 3.785 = litros
Bushells (americanos) (210.4 inchs$^3$,) × 0.3524 = Hectolitros
Bushells inglezes × 0.3635 = Hectolitros
Ounces (avoir du poids) × 28.35 = grammas
Libras × 0.4536 = kilos
Toneladas × 1016.05 = kilos
Quintaes × 50.80 = kilos
Pés-libra × 0.13826 = kilogrametros
Libras por pollegada quadrada × 0.0703 = kilos por centimetro quadrado
Libras por pé quadrado × 1.488 = kilos por metro quadrado
Cavallos vapor inglezes × 1.01386 = cavallos vapor francezes
Kilowatts × 1.3596 = cavallos vapor francezes

## Unidades C. G. S.

As unidades adoptadas para as medidas das quantidades phisycas podem ser deduzidas de tres outras, as quaes são irreductiveis entre si. Estas tres unidades assim definidas e que são arbitrarias, denominam-se *unidades fundamentaes*, emquanto que as que n'ella se podem reduzir são as *unidades derivadas*. Por accordo promovido pela Associação Britannica e adoptado pelos congressos internacionaes de 1881, 1889, 1891 e 1893, tomaram-se por unidades fundamentaes as seguintes unidades de tempo, de massa e de comprimento.

Unidade de tempo. . . . . . . . . Segundo de tempo médio
» » massa.. . . . . . . Gramma
» » comprimento. . . . . Centimetro

O systema de medidas baseado n'essas unidades que tomou o nome de systema *centimetro, gramma, segundo,* e por abreviatura systema C. G. S., é hoje universalmente adoptado pelos physicos, especialmente em questões de magnetismo e electricidade,

Representa-se uma unidade por um symbolo; assim são as unidades de comprimento, massa e tempo respectivamente representadas pelas letras L. M. T. A relação de uma quantidade a uma ou mais unidades fundamentaes chama-se a *dimensão* dessa quantidade. Uma superficie podendo ser concebida como medida pelo producto de dous comprimentos terá como dimensão $L^2$; uma volocidade sendo o quociente de um espaço por um tempo será:

$$V = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

e uma acceleração, que é o quociente de uma velocidade por um tempo, terá a *dimensão:*

$$J = \frac{V}{T} = LT^{-2}$$

Cada unidade derivada tem pois uma *dimensão* que se deduz facilmente de sua definição.

UNIDADE DE FORÇA

Uma força F actuando sobre um corpo de massa M, communica-lhe uma certa acceleração J, tal que $F = MJ$; a dimensão da força será $F = MLT^{-2}$.

A unidade de força C. G. S. chama-se *dyna*; é a força que actuando n'uma massa de 1 gramma, lhe communica uma acceleração de 1 centimetro; uma *dyna* equivale a 1.01937 milligrammas pesados em logar onde $g = 981$ cm.

UNIDADE DE TRABALHO

O trabalho sendo o producto de uma força pelo caminho percorrido pelo ponto de applicação e na direcção da força, sua dimensão é $W = FL = ML^2T^{-2}$.

A unidade de trabalho C. G. S. chama-se *erg*, é o trabalho de uma dyna deslocando seu ponto de applicação no seu proprio sentido n'um comprimento de 1 cm. Tem sido pouco empregada essa unidade, continuando o *kilogrammetro* a ser a unidade usual.

UNIDADE DE POTENCIA

Chama-se *potencia* o trabalho que uma força continua produz durante a unidade de tempo. A potencia sendo pois o quociente de um trabalho por um tempo, sua dimensão será

$$\frac{W}{T} = ML^2T^{-3}.$$

A unidade C. G. S. de potencia é o *erg-segundo*, na pratica empregam-se entretanto o *kilogrammetro-segundo* e o cavallo vapor, o qual é a potencia de uma machina que produz indefinidamente 75 kilogrammetros por segundo. O congresso de 1881 propoz substituir essa unidade bastarda pelo *Poncelet* de 100 kilogrammetros por segundo, que entretanto, não se tornou usual.

MODULO DE ELASTICIDADE

Se uma força F actúa para alongar um fio de comprimento L e de secção $\lambda^2$, o alongamento resultante será $d\,L = \frac{L\,F}{E\,\lambda^2}$ em que o coefficiente E é o que se denomina o modulo d'elasticidade da substancia de que é formado o fio.

Representa o esforço que applicado a um fio de secção igual á unidade, duplicaria seu comprimento. A dimensão de $E = \frac{L\,F}{d\,L\lambda^2}$ será $MLT^{-2}$.

Os modulos d'elasticidade communs, expressos em kilos de tracção sobre um fio de 1 millimetro quadrado de secção devem ser multiplicados por 98100000 para convertel-os ao systema C. G. S.

---

## Medidas electricas e magneticas

E' nas medidas electricas e magneticas que o systema C. G. S. tem recebido maior applicação; póde-se ligar as quantidades electricas e magneticas ás unidades fundamentaes de dous modos diversos, conforme a definição que se der da unidade de electricidade.

Considerando os phenomenos estaticos, podemos chamar unidade d'electricidade a quantidade que, na unidade de distancia, repelle com a força de uma dyna uma igual quantidade. As diversas unidades que se pódem deduzir desta, formam com ella o sub-systema, que se chama de *unidades electro-estaticas*.

Podemos definir a unidade de quantidade de electricidade de outra fórma: será a quantidade que, escoando-se durante um segundo atravez de um conductor de comprimento igual á unidade, exerce sobre um polo de iman igual á unidade e situado a 1 cm., na direcção normal á da corrente, uma força igual á uma dyna.

As unidades que se derivam desta ultima definição são chamadas unidades electro-magneticas, e são as habitualmente usadas.

UNIDADE DE INTENSIDADE

E' a intensidade da corrente n'um conductor em que uma unidade electro-magnetica d'electricidade passa por segundo.

Dimensão $I = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$

UNIDADE DE QUANTIDADE

E' a que serviu para a definição fundamental.

UNIDADE DE FORÇA ELECTRO-MOTRIZ

A unidade de força electro-motriz é a differença de potencial, que applicada nos extremos de um circuito tendo uma resistencia igual á unidade, determina n'elle a passagem por segundo de uma quantidade de electricidade equivalente á unidade de energia.

UNIDADE DE RESISTENCIA

E' a resistencia de um circulo, em que passa uma corrente de intensidade igual á unidade, que desenvolve por segundo a quantidade de calor equivalente a um *erg*.

UNIDADE DE CAPACIDADE

A unidade de capacidade é a capacidade de um conductor que contém uma quantidade de electricidade igual a um, sob potencial um.

## Relação entre as unidades estaticas e magneticas correspondentes

As dimensões da unidade de quantidade são nos dous systemas respectivamente

$$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1} \text{ e } M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}.$$

A relação entre essas quantidades é pois igual a $LT^{-1}$; isto é, um espaço dividido por um tempo, e portanto do mesmo caracter que uma velocidade. *Uma unidade electro-magnetica* vale pois *v unidades electro-estaticas* de quantidade.

*Maxwell* foi levado por considerações theoricas a pensar que a relação *v* era igual á velocidade da luz nos espaços interplanetarios.

*Weber e Kohlrausch* comparando directamente o valor das duas unidades de quantidade acham o valor $3.1074 \times 10^{10}$ cents. por segundo; e Sir W. Thomson (Lord Kelvin) $2.825 \times 10^{10}$, valores muito proximos de $2.999 \times 10^{10}$ achado para a velocidade da luz, pelas mais recentes determinações de Newcomb (1882).

## Unidades electro-magneticas praticas

As unidades electro-magneticas deduzidas directamente das unidades fundamentaes, são de uso incommodo na pratica, por serem umas demasiadamente grandes e outras excessivamente pequenas em relação ás quantidades a medir habitualmente.

Por essa razão os congressos d'electricidade de 1881, 1884 e 1893 adoptaram outras unidades derivadas das primeiras, multiplicando ou dividindo-as por um multiplo inteiro de 10, e assim constituiram uma serie de unidades que são de uso *legal* e *internacional*.

### UNIDADE PRATICA DE RESISTENCIA

E' igual a $10^9$ unidades electro-magneticas C. G. S. e é definida como sendo a resistencia electrica de uma columna de mercurio puro, na temperatura o C., tendo uma massa de 14.452 grammas, uma secção uniforme, e um comprimento de 106.3 cm. Denomina-se *Ohm*.

### UNIDADE PRATICA DE INTENSIDADE

Chama-se *ampère*, e é igual a $10^{-1}$ unidades electro-magneticas, e definida na pratica como sendo a intensidade de uma corrente que, em uma solução aquosa de azotato de prata, deposita prata metalica na razão de 0.001118 grammas por segundo.

### UNIDADE PRATICA DE POTENCIAL

E' chamada *volt*, e é igual a $10^8$ unidades electro-magneticas C. G. S. e sensivelmente $\frac{8}{9}$ da força electro-motriz de um elemento de Daniell.

### UNIDADE PRATICA DE QUANTIDADE

E' a quantidade de electricidade que durante um segundo é acarretada por uma corrente de um *ampère*. Chama-se *couomb*, e é igual a $10^{-1}$ unidades electro-magneticas.

### UNIDADE DE CAPACIDADE

E' a capacidade de um conductor que carregado no potencial de 1 *volt*, contém um *coulomb*. Essa unidade chamada *Farad*, por ser excessivamente grande, é habitualmente substituida pelo *microfarad*, unidade 1.000.000 de vezes menor.

## Quadro das principaes moedas

Eis uma lista resumida das principaes moedas usadas no universo, tendo para cada uma dellas, o peso, o titulo de metal fino, o valor em francos, e em dinheiro nacional ao pár.

Nos annuarios anteriores poder-se-ha encontrar uma lista mais completa á qual se poderá recorrer em caso de necessidade.

### ALLEMANHA

Leis monetarias de 4 de dezembro de 1871 e 9 de julho de 1873.

Relação do ouro á prata 1 : 13.95.

Unidade: Reichsmark de ouro=1fr.23457.

| | | Peso em gram. | Valores ao par — Francos | Valores ao par — Réis |
|---|---|---|---|---|
| Ouro a 900. | 20 marks ou dupla corôa . | 7.965 | 24.69 | 8,719 |
| | 10 marks ou corôa . . . . | 3.982 | 12.35 | 4,359 |
| | 5 marks . . . . . . . . . | 1.991 | 6.17 | 2,179 |
| Prata a 900. | 5 marks . . . . . . . . . | 27.777 | 5.555 | 1,972 |
| | 2 marks . . . . . . . . . | 11.111 | 2.222 | 786 |
| | Mark, dividido em 100 pfennig . . . . . . . . . | 5.555 | 1.111 | 393 |
| | 1/2 mark, ou 50 pfennig. | 2.777 | 0.555 | 197 |
| | 1/5 de mark, ou 20 pfennig. | 1.111 | 0.222 | 78 |
| Nickel . . . | 10 pfennig . . . . . . . . | | 0.111 | 39 |
| | 5 pfennig . . . . . . . . | | 0.055 | 19 |
| Cobre. . . . | 2 pfennig . . . . . . . . | | 0.022 | 7 |
| | 1 pfennig . . . . . . . . | | 0.011 | 4 |

Por decisão de junho de 1888, a circulação das moedas estrangeiras, no Imperio Allemão, ficou prohibida a contar de 1 de junho do mesmo anno.

A circulação fiduciaria da Allemanha é regulada pela lei de 30 de janeiro de 1875.

## ARGENTINA (REP.)

Lei de 5 de novembro de 1881.
Unidade: Peso de Prata = 5 fr.

| | | Peso em gram. | VALORES AO PAR francos | réis |
|---|---|---|---|---|
| Ouro 900 | Argentino. . . . . . . . . . | 8.064 | 25.00 | 8.829 |
| | Médio Argentino . . . . . | 4.032 | 12.50 | 4.414 |
| Prata a 900 | Peso dividido em 100 centavos. . . . . . . . . . | 25.000 | 5.00 | 1.765 |
| | 50 centavos. . . . . . . . . . | 12.500 | 2.50 | 882 |
| | 20 centavos. . . . . . . . . | 5.000 | 1.00 | 353 |
| | 10 centavos . . . . . . . . | 2.500 | 0.50 | 176 |
| | 5 centavos . . . . . . . . | 1.250 | 0.25 | 88 |
| Cobre | 2 centavos . . . . . . . . | | 0.10 | 35 |
| | 1 centavo . . . . . . . . | | 0.05 | 17 |

## SYSTEMA MONETARIO DO BRAZIL

### MOEDAS DE OURO *

| VALOR | PESO | METAL PURO | TITULO | MODULO | TOLERANCIA NO PESO | TOLERANCIA NO TITULO | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20$000<br>10$000 | 17,9296875<br>8,964,84375 | 16,4415234375<br>8,2207617.1875 | 917<br>917 | 0m,030<br>0m,0225 | 0,05<br>0,025 | 0,002<br>0,025 | LEI DE 1847 |

### AUXILIARES DE PRATA

| VALOR | PESO | METAL PURO | TITULO | MODULO | TOLERANCIA NO PESO | TOLERANCIA NO TITULO | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2$000<br>1$000<br>$500 | 25,5<br>12,75<br>6,375 | 23,3835<br>11,169175<br>5,845857 | 917<br>917<br>917 | 0m,037<br>0m,030<br>0m,020 | 0,1<br>0,05<br>0,025 | 0,002<br>0,002<br>0,002 | DECRETO DE 1849 |

* Fornecidas pela Casa da Moeda.

SUBSIDIARIAS DE NICKEL

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 400 rs. | 12 | — | 25 % | $0^m$,030 | 2 % | 0,01 | DECRETO DE |
| 200 » | 8 | — | » % | $0^m$,025 | 2 % | 0,01 | |
| 100 » | 5 | — | » % | $0^m$,021 | 2 % | 0,01 | 1898 e 1900 |

SUBSIDIARIAS DE BRONZE

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 rs. | 12 | — | — | $0^m$,030 | — | — | DEC. DE 1873 |
| 20 » | 7 | — | — | $0^m$,025 | — | — | DEC. DE 1867 |

A circulação fiduciaria é de notas do Thesouro. O curso é forçado, e as notas e bilhetes são recebidos nas repartições publicas para arrecadação dos impostos. Seu valor, em relação com a moeda dos paizes estrangeiros e com a propria da Republica, varia, para bem dizer, cada dia, conforme a cotação da Bolsa.

Todos os pagamentos, sem excepção, são feitos em papel-moeda; mesmo no caso estipulado de pagamento em ouro, calcula-se pelo cambio, e o pagamento é feito em papel. E' hoje excepcional encontrarem-se moedas de ouro ou de prata na circulação.

## FRANÇA

Lei monetaria de 7 de abril e 15 de agosto de 1795, 28 de março de 1803, 25 de maio de 1864. 27 de junho de 1866, 2 de agosto de 1872, 31 de julho e 31 de outubro de 1879.

Unidade: Franco = 1 fr.

| | | Peso em gram. | VALORES AO PAR | |
|---|---|---|---|---|
| | | | francos | réis |
| Ouro a 900 | 100 francos. . . . . . . . . . . | 32.258 | 100.00 | 35.316 |
| | 50 francos. . . . . . . . . . . | 16.129 | 50.00 | 17.658 |
| | 20 francos. . . . . . . . . . . | 6.452 | 20.00 | 7.063 |
| | 10 francos. . . . . . . . . . . | 3.226 | 10.00 | 3.532 |
| | 5 francos. . . . . . . . . . . | 1.613 | 5.00 | 1.766 |
| Prata a 900 | 5 francos. . . . . . . . . . . | 25.000 | 5.00 | 1.766 |
| Prata a 835 | 2 francos. . . . . . . . . . . | 10.000 | 1.86 | 657 |
| | Franco, dividido em 100 centimos. . . . . . . . . . . . | 5.000 | 0.93 | 328 |
| | 50 centimos. . . . . . . . . | 2.500 | 0.46 | 164 |
| | 20 centimos . . . . . . . . . | 1.000 | 0.19 | 67 |
| Bronze | 10 centimos . . . . . . . . . . | 10.000 | | 37 |
| | 5 centimos . . . . . . . . . | 5.000 | | 13 |
| | 2 centimos . . . . . . . . . | 2.000 | | 5 |
| | 1 centimo. . . . . . . . . . | 1.000 | | 3 |

## ESTADOS UNIDOS

Leis monetarias de 12 de fevereiro de 1873 e 28 de fevereiro de 1878.

Relação de ouro a prata, 1:15.98.

Unidade : Dollar de ouro = 5 fr. 1825.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ouro a 900 | Aguia dupla, 20 dollars. . . . | 33.436 | 103.655 | 36.607 |
| | Aguia, 10 dollars . . . . . . | 16.718 | 51.827 | 18.303 |
| | Meia aguia, 5 dollars. . . . | 8.359 | 25.913 | 9.151 |
| | 3 dollars. . . . . . . . . . . . | 5.015 | 15.548 | 5.491 |
| | Quarta d'aguia 2 $^1/_2$ dollars . | 4.179 | 12.956 | 4.575 |
| | Dollar (Lei de 12 de abril de 1873). . . . . . . . . . . . | 1.672 | 5.182 | 1.830 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Prata a 900 | Dollar de 100 cent. (Lei de 28 de Fev. de 1878) . . . . . . | 26.729 | 5.345 | 1.888 |
| | $^1/_2$ dollar, o cents . . . . . . | 12.500 | 2.50 | 883 |
| | $^1/_4$ de dollar, 25 cents . . . . | 6.250 | 1.25 | 441 |
| | $^2/_8$ de dollar, 20 cents . . . . | 5,000 | 1,00 | 453 |
| | Dime. 10 cents. . . . . . . . | 2.500 | 0.50 | 176 |

## INGLATERRA

Leis monetarias de 1816, 4 de abril de 1870 e 17 de maio de 1887.

Unidade: Libra esterlina, soberano ou pound = 25 fr. 22128.

A libra esterlina divide-se em 20 shillings, cada shilling em 12 pence e cada penny em 4 farthings.

| | | Peso em gram. | VALORES AO PAR francos | réis |
|---|---|---|---|---|
| Ouro a 916.66 | 5 soberanos. . . . . . . | 39.940 | 126.107 | 44.536 |
| | 2 soberanos. . . . . . . | 15.976 | 50.442 | 17.813 |
| | Soberano (sovereign) . . | 7.988 | 25.221 | 8.906 |
| | Meio soberano . . . . . | 3.994 | 12.610 | 4.453 |
| Prata a 926 | Corôa, 5 shillings. . . . | 28.276 | 5.811 | 2.052 |
| | Meia corôa. . . . . . . . | 14.138 | 2.905 | 1.006 |
| | Duplo florim, 4 shillings | 22.620 | 4.648 | 1.640 |
| | Florim, 2 shillings . . . | 11.310 | 2.325 | 820 |
| | Shilling. . . . . . . . . | 5.655 | 1.161 | 410 |
| | 6 pence . . . . . . . . . | 2.828 | 0.580 | 205 |
| | 4 pence (groat) * . . . . | 1.885 | 0.387 | 137 |
| | 3 pence . . . . . . . . . | 1.414 | 0.291 | 101 |
| | 2 pence . . . . . . . . . | 0.942 | 0.195 | 31 |
| | Penny. . . . . . . . . . | 0.471 | 0.097 | 25 |
| Prata a 893 | Escudo de banco ou dollar de Jorge III. . . . . . . | 28.717 | 5.32 | 1.860 |
| | 3 shillings . . . . . . . . | 13.030 | 3.19 | 1.127 |
| | 1 shilling. . . . . . . . . | 8.015 | 1.59 | 562 |

* Essas moedas são cunhadas exclusivamente para a distribuição da *caridade real*, no dia da quinta-feira santa de cada anno. O lord grão esmoler e a deão de Windsor, seguidos de numeroso pessoal da aristocracia e do alto clero, distribuem, em nome do soberano, vestuarios e dinheiro a tantos pobres de ambos os sexos quantos são os annos do monarcha; o numero de peças de moeda em cada bolsa, é tambem igual ao dos ditos annos. Cunham-se cada anno 198 libras d'essas moedinhas; as sobras, depois da distribuição, são remettidas á rainha. Este uso remonta a Carlos II, 1666.

## PARTE VI

# Documentos de physica do globo

E

## CLIMATOLOGIA

## Augmento da temperatura com a penetração nas camadas terrestres

Gráos geothermicos em diversas localidades, ou alturas de que se deve descer verticalmente para encontrar um augmento de 1 gráo centigrado de temperatura.

| LOCALIDADES | | | Profundidade | Temperatura da camada | Gráo geothermico | AUTORIDADES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | m | ° | m | |
| Minas de cobre e estanho | | De Dolcoath (Cornualha | 421 | 25.2 | 30.0 | Fox, cit. p. Lyell. |
| | | De Wheal Abraham (Cornualhas)..... | 73<br>110<br>227<br>329<br>366 | 16.1<br>17.5<br>21.1<br>23.3<br>25.6 | <br>26.5<br>32.5<br>46.5<br>16.0 | Lean, citado por Lapparent. |
| Minas de chumbo e prata | Freiberg | Bestchertgluck.... | 120<br>300 | 10.0<br>15.6 | 32.0 | d'Aubuisson, cit. por Lapparent. |
| | | Hi nelfahrt........ | 100<br>250 | 10.0<br>15.0 | 30.0 | |
| | | Junghohebirke..... | 78<br>315 | 10.0<br>17.2 | 30.5 | |
| | Bretanha França | Poullaouen......... | 39<br>76<br>140 | 11.9<br>11.9<br>14.6 | | d'Aubuisson cit. por Arago. |
| | | Helgouet.......... | 70<br>80<br>140<br>230 | 12.2<br>15.0<br>17.0<br>19.7 | | |
| | | Mexico, Guanaxato | 522 | 36.8 | 25.0 | Humboldt. |

## Augmento da temperatura com a penetração nas camadas terrestres

**Gráos geothermicos em diversas localidades, ou alturas de que se deve descer verticalmente para encontrar um augmento de 1 gráo centigrado de temperatura.**

*(Conclusão)*

| LOCALIDADES | | | Profundidade | Temperatura da camada | Gráo geothermico | AUTORIDADES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | m | o | m | |
| MINAS DE CARVÃO | Carmeaux França | Poço Vériac...... | 6 | 12.9 | | H. de Larêde. |
| | | Poço Bigorre..... | 11 | 13.1 | | |
| | | Fundo da mina Ravin.............. | 182 | 17.1 | | |
| | | Fundo da mina Castillan.......... | 192 | 19.5 | | |
| | Littry França | Entrada .......... | 0 | 11.0 | | |
| | | Fundo da mina... | 99 | 16.1 | 17.4 | |
| | Decise França | Poço de Pellison.. | 9 | 11.4 | | |
| | | Poço dos Pavilhões. | 17 | 11.8 | | |
| | | Mina Jacobe (alto) | 107 | 17.8 | | |
| | | Fundo da mina... | 171 | 22.1 | | |
| | Anzin França | 1ª Poço Chobeaud Latour.......... | 200 | | 26.7 | Marsilly, citado por Lapparent. |
| | | 2ª Idem, Idem.... | 185 | | 20.7 | |
| | | 3ª Idem, Idem..... | 144 | | 15.4 | |
| | | Poço Renard...... | 135 | | 15.4 | |

**Augmento da temperatura com a penetração nas camadas terrestres. — Gráos geothermicos em diversas localidades**

POÇOS ARTESIANOS

| | LOCALIDADES | PROFUNDIDADE | TEMPERATURA DA CAMADA ALCANÇADA | GRÁO GEO-THERMICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | m | o | m | |
| França | Sondagem de Saint Ouen | 66 | 12.9 C | 35.6 | Contejean. |
| França | Poço de S. André (Rouen) | 183 | 17.6 | 29.5 | Idem. |
| França | Poço de S. André (Eure) | 263 | 17.9 | 30.9 | Idem. |
| França | Poço de Lille | 100 | 14.1 | 25.5 | Idem. |
| França | Poço de Rechefort | 858 | 44.0 | 19.0 | Idem. |
| França | Poço de la Rochelle | 126 | ........ | 20.1 | Lapparent. |
| França | Poço de Grenelle, em Paris | 248 | 20.2 | ........ | Arago. |
| | | 298 | 22.2 | ........ | Idem. |
| | | 400 | 23.7 | 38.9 | Idem. |
| | | 505 | 26.4 | ........ | Idem. |
| | | 548 | 27.7 | ........ | Idem. |
| França | Poço Mouillelonge (Creusot) | 816 | ........ | 30.7 | Lapparent. |
| França | Poço Torcy (Creusot) | 551 | ........ | 30.7 | Idem. |
| | Rüdersdorf (proximo de Berlim) | 290 | ........ | 30.0 | Lapparent. |
| | Neusalzwerk (Westphalia) | 301 | 21.5 | 35.4 | Oyenhausen, citado por Arago. |
| | Idem idem | 644 | 31.2 | | |
| | Pitzbühl (proximo de Magdeburg | 151 | ........ | 26.5 | Lapparent |
| | Artern (Thuringia) | 333 | ........ | 40.0 | |

## Augmento da temperatura com a penetração nas camadas terrestres. — Gràos geothermicos em diversas localidades

POÇOS ARTESIANOS

| LOCALIDADES | PROFUNDIDADE | TEMPERATURA DA CAMADA ALCANÇADA | GRÃO GEO-THERMICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|---|---|
| Poço de Sperenberg, 41 Km. a . de Berlim | 220 | 21.58 | ........ | Dünker, citado por Lapparent. |
| | 283 | 23.47 | 33.40 | Idem. |
| | 315 | 26.88 | 21.30 | Idem. |
| | 468 | 26.48 | 140.00 | Idem. |
| | 471 | 29.08 | 28.70 | Idem. |
| | 584 | 30.92 | 34.25 | Idem. |
| | 597 | 33.12 | 28.70 | Idem. |
| | 660 | 35.83 | 28.30 | Idem. |
| | 1064 | 46.55 | 37.75 | Idem. |
| | 1269 | 48.10 | 32.00 | Idem. |
| Poço de Kybnitz, Silesia | 2004 | 70.00 | 32.20 | Illustration, 23 de abril de 1898. |
| Minas de Sainte Henriette (Belgica) | 1150 | ........ | ........ | M. Libert. — Rev. Sc. 3 abr. 1897. |
| | de 0 a 600 | ........ | 30 a 35 | |
| | 600 a 1200 | ........ | 23 | |

**Intensidade da gravidade $g$ e comprimento do pendulo sexagesimal médio $P$, para diversas localidades do Brazil**

| LOGAR | L AITUDE S. | P | g | AUTORIDADES |
|---|---|---|---|---|
| | | m | m | |
| Rio de Janeiro . . . | 22° 55′ 12″ | 0.991693 | 9.78764 | Freycinet. |
| » . . . | 55 22 | 0.991713 | 9.78881 | Basil Hall. |
| » . . . | 55 22 | 0.991709 | 9.78777 | H. Foster. |
| Id. (Observatorio) . . | 54 24 | .................. | 9.78793 | Exp. da «Belgica» 1897. |
| » » | » » | .................. | 9.78829 | O. Hecker. (1901 — reduzido ao nivel do mar). |
| Bahia . . . . . . . . | 15 59 21 | 0.991206 | 9.78291 | Sabine. |
| F. de Noronha . . . | 3 49 59 | 0.991340 | 9.78413 | H. Foster. |
| Maranhão . . . . . . | 2 31 43 | 0.990890 | 9.77972 | Sabine. |
| » . . . . . . | 2 31 45 | 0.990840 | 9.77920 | H. Foster. |
| Pará . . . . . . . . . | 1 27 0 | 0.990520 | 9.77604 | H. Foster. |

# Valores da declinação magnetica no Rio de Janeiro, desde 1660 até agora

L. CRULS

Os valores são expressos em gráos e fracção decimal, sendo affectados do signal (—) os de declinação oriental.

| Data | Valor da declin. | Referencias |
|---|---|---|
| 1660 | —13°00 | Observação proximo de Cabo-Frio, segundo Halley (Philos. Trans. 1683, pag. 211). |
| 1670 | —12.17 | Padres Jesuitas (Revista de Engenharia, Anno I, n. 7, Eng. L. A. de Oliveira). |
| 1686 | —15.50 ? | Bouguer. |
| 1700 | —11.00 | Mappa de Halley para 1700 (Astr. and Magn. Obs. Greenw. 1869). |
| 1730 | —10.17 | Padres Jesuitas (Revista de Engenharia, Anno I, n. 7 (Eng. L. A. de Oliveira). |
| 1774 | —10.00 | Mappa de Bouguer para 1744. (Traité de Navig. Paris, 1781, pag. 350). |
| 1751.2 | — 9.37 | Obs. de Lacaille de 9 de fevereiro 1751 (Hansteen Magn. der Herde, Crist. 1819. pag. 59). |
| 176[illegible].8 | — 7.57 | Obs. de Cook, outubro de 1768 (Hansteen loco citato, pag. 29). |
| 1783.5 | — 6.60 | Bento Sanches Dorta. Obs. de 1781-1785 (Memorias da Academia das Sciencias de Lisbôa). |
| 1785 | — 6.66 | Lino Antonio da Rosa Pinheiro (Plano do Rio de Janeiro). |
| 1786 | — 6.52 | Padre Bento Sanches Dorta (Memorias da Academia das Sciencias de Lisbôa). |
| 1787 | — 6.38 | Idem, dem. |
| 1787 | — 6.20 | Obs. de Hunter (Hansteen, l. c., pags. 29 e 112). |
| 1808 | — 5.50 | Fradique (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7. Eng. L. A. de Oliveira). |
| 1810 | — 5.47 | Diogo Jorge de Brito (Plano Hydrographico da Bahia do Rio de Janeiro). |

| Data | Valor da declin. | Referencias |
|---|---|---|
| 1816 | — 3.55 | Lamarche (Mémoires présentés par divers savants). |
| 1817 | — 2.55 ? | Freycinet (Becquerel. Traité du magn. terrestre. Paris, 1840, pag. 244). |
| 1817 | —4°.90 | Spix e Martius, Travels in Brasil, Vol. I. pag. 264. |
| 1818 | — 3.67 | Roussin (Becquerel, l. c.). |
| 1819 | — 3.80 | Givry (Becquerel, l. c.). |
| 1820 | — 2.90 ? | Freycinet (Becquerel, l. c.). |
| 1820 | — 3.57 ? | Freycinet (Becquerel, l. c.). |
| 1821 | — 4.05 ? | Bellinghausen (Becquerel, l. c.). |
| 1821.7 | — 3.35 | Künker (Astr. Nachr., t. I, Altona, 1823, pag. 76). |
| 1822 | — 3.00 | Owen (Becquerel, l c.). |
| 1824 | — 3.08 | Loutké (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7, Eng. L. A. de Oliveira). |
| 1825 | — 3.18 | Beechey (Becquerel, l. c.). |
| 1826 | — 3.17 | Bellegarde (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7). |
| 1826 | — 2.62 | King (Hansteen, Poggendorf's Ann. XXI, 1831, pag. 384). |
| 1826 | — 4.25 | Barral (Plan de la baie de Rio de Janeiro). |
| 1827 | — 3.17 | Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.). |
| 1827 | — 3.00 | Lutke (Becquerel, l. c.). |
| 1830.5 | — 2.13 | Ermann (Reise um die Erde. Bd, l, Berlin. 1835, pag. 420). |
| 1832 | — 2.00 | Laplace (Becquerel, l. c.). |
| 1833 | — 2.07 | Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.). |
| 1836 | — 2.00 | Fitzroy (Schott, U. S. Coast and Geod. Survey, 1883.). |
| 1836 | — 2.13 | Tegner (Naut. astr., Kiobenhawn, 1844, pag. 223). |

| Data | Valor da declin. | Referencias |
|---|---|---|
| 1836 | — 1.45 | Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.). |
| 1837 | — 0.85 | Sullivan. |
| 1837 | — 0.66 | Jehenne. |
| 1841 | — 0.83 | Bellegarde. |
| 1843 | — 0.90 | Bellegarde. |
| 1845 | — 0.22 | Helmreicher. |
| 1846 | — 0.12 | Helmick. |
| 1847 | — 0.50 | Lamare. |
| 1848 | — 0.10 | Lamare. |
| 1851.9 | — 1.25 | Skogmann (Kng. Svs. Freg. Eugenies Res-omk. Jorden, 1851-53). |
| 1852 | + 0.83 | Daussy. |
| 1857.7 | + 0.75 | Muller (Reiser d. Oster. Freg. «Novara» um die Erde, 1857-1859). |
| 1857 | + 1.33 | Stanley and Richards (Schott, l. c.). |
| 1858 | + 1.45 | Bellegarde. |
| 1864 | + 1.60 | Xavier de Brito. |
| 1866 | + 2.70 | Harkness Smiths (Contr. 1873, p. 61, Schott, l. c.). |
| 1869 | + 2.50 | Paula Freitas (Bol. Soc. de Geogr., vol. 1. n. 4, p. 336, 1885). |
| 1870 | + 2.33 | Vital de Oliveira. |
| 1875 | + 2.97 | Capitolino. |
| 1876 | + 3.00 | Aug. de Oliveira. |
| 1876.5 | + 4.43 | Very U. S. N. (Schott, l. c.). |
| 1879 | + 3.42 ? | Aug. de Oliveira. |
| 1881 | + 4.38 | Van Ryckvorsel & Engelenburg (Magn. Survey of Eastern part of Brazil, 1890). |
| 1882 | + 4.65 | Comm. Franceza da Passagem de Venus. |
| 1884 | + 5.32 | Em Nictheroy (Van Ryckevorsel & Engelenburg, loc. cit.). |
| 1885 | + 5.27 | Indio do Brazil (Rep. Hydrographica). |
| 885.7 | + 5.10 | M. Pereira Reis (Bol. da Soc. de Geogr. l. c.). |
| 1886.7 | + 5.57 | J. de O. Lacaille. |

| Data | Valor da declin. | Referencias |
|---|---|---|
| 1886.9 | + 5.56 | Luiz da Rocha Miranda e Silva. |
| 1887.7 | + 5.57 | H. Morize. |
| 1891 | + 6.28 | H. Morize (Rev. do Observatorio). |
| 1895.7 | + 6.80 | L. Cruls. |
| 1897.8 | + 7.43 | H. Morize. |
| 1898.0 | + 7.45 | H. Morize. |
| 1898.2 | + 7.47 | H. Morize. |
| 1898.3 | + 7.52 | T. Fragoso. |
| 1898.75 | + 7.62 | H. Morize. |
| 1899.1 | + 7.61 | H. Morize. |
| 1899.3 | + 7.75 | Idem |
| 1899.6 | + 7.73 | Idem. |
| 1899.7 | + 7.79 | Idem. |
| 1899.85 | + 7.74 | Idem. |
| 1899.9 | + 7.73 | Idem. |
| 1900.5 | + 7.81 | Idem. |
| 1900.6 | + 7.85 | Idem. |
| 1900.7 | + 7.87 | Idem. |
| 1900.8 | + 7.90 | Idem. |
| 1900.9 | + 8.08 | Idem. |
| 1901.0 | + 8.14 | Idem. |
| 1901.8 | + 8.18 | Idem. |
| 1903.3 | + 8.45 | Major T. Fragoso. |
| 1905.6 | + 8.75 | H. Morize. |
| 1905.8 | + 8.78 | Idem. |
| 1906.2 | + 8.87 | Idem. |
| 1907.7 | + 8.88 | Idem. |
| 1907.3 | + 9.05 | Idem. |
| 1907.8 | + 9.03 | Idem. |

N. B. — As observações feitas desde 1898,2 até 1899,9, publicadas nos anteriores annuarios, foram corrigidas de um erro experimental até então desconhecido, achado no magnetometro unifilar de Kew. As observações subsequentes, até 1906, e, feitas com o mesmo instrumento, acham-se corrigidas egualmente do mesmo erro.

## Marés

Hora da preamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1908, em tempo médio civil

| Dias do mez | Janeiro | | Fevereiro | | Março | | Abril | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde |
| | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. |
| 1 | — | 1. 3 | 2.18 | 2.45 | 2. 4 | 2.29 | 3. 6 | 3.25 |
| 2 | 1.30 | 1.56 | 3.22 | 3.56 | 2.58 | 3.26 | 3.44 | 4. 2 |
| 3 | 2.23 | 2.50 | 4.13 | 4.20 | 3.42 | 3.57 | 4.20 | 4.38 |
| 4 | 3.14 | 3.38 | 4.40 | 5. 1 | 4.16 | 4.35 | 4.56 | 5.13 |
| 5 | 4. 3 | 4.27 | 5.21 | 5.42 | 4.53 | 5.12 | 5.31 | 5.49 |
| 6 | 4.51 | 5.14 | 6. 2 | 6.22 | 5.31 | 5.50 | 6.10 | 6.31 |
| 7 | 5.36 | 5.58 | 6.42 | 7. 3 | 6. 9 | 6.27 | 6.56 | 7.20 |
| 8 | 6.20 | 6.41 | 7.28 | 7.53 | 6.41 | 7. 5 | 7.53 | 8.26 |
| 9 | 7. 4 | 7.26 | 8.23 | 8.52 | 7.34 | 8. 2 | 9. 5 | 9.43 |
| 10 | 7.56 | 8.25 | 9.31 | 10.10 | 8.40 | 9.18 | 10.25 | 11. 6 |
| 11 | 8.51 | 9.16 | 10.50 | 11.30 | 10.00 | 10.42 | — | 11.40 |
| 12 | 10. 4 | 10.52 | 0. 5 | — | 11.19 | 11.56 | 0.13 | 0.37 |
| 13 | 11.28 | — | 0.40 | 1. 8 | 0.29 | — | 1. 0 | 1.21 |
| 14 | 0. 4 | 0.33 | 1.35 | 1.56 | 1. 1 | 1.25 | 1.41 | 1.59 |
| 15 | 1. 2 | 1.28 | 2.17 | 2.38 | 1.48 | 2. 7 | 2.16 | 2.31 |
| 16 | 1.53 | 2.13 | 2.59 | 3.11 | 2.25 | 2.39 | 2.46 | 3. 2 |
| 17 | 2.32 | 2.49 | 3.23 | 3.38 | 2.52 | 3. 7 | 3.17 | 3.34 |
| 18 | 3. 6 | 3.23 | 3.53 | 4.07 | 3.22 | 3.27 | 3.51 | 4.10 |
| 19 | 3.40 | 3.55 | 4.21 | 4.35 | 3.51 | 4. 6 | 4.28 | 4.48 |
| 20 | 4.10 | 4.25 | 4.49 | 5. 6 | 4.21 | 4.37 | 5.08 | 5.26 |
| 21 | 4.40 | 4.55 | 5.22 | 5.39 | 4.53 | 5.11 | 5.44 | 6.15 |
| 22 | 5.10 | 5.27 | 5.55 | 6.15 | 5.29 | 5.50 | 6.46 | 7.18 |
| 23 | 5.43 | 6. 1 | 6.36 | 6.56 | 6.11 | 6.41 | 7.50 | 8. 3 |
| 24 | 6.18 | 6.40 | 7.25 | 7.50 | 7.00 | 7.33 | 9.10 | 9.55 |
| 25 | 7. 1 | 7.28 | 8.29 | 9.1 | 8.06 | 8.49 | 10.39 | 11.16 |
| 26 | 7.55 | 8.27 | 9.42 | 10.28 | 9.31 | 10.17 | 11.53 | — |
| 27 | 8.59 | 9.43 | 11.22 | 11.17 | 11. 3 | 11.40 | 0.21 | 0.49 |
| 28 | 10.27 | 11. 4 | — | 0.39 | — | 0.17 | 1.13 | 1.36 |
| 29 | 11.41 | 0.17 | 1. 9 | 1.39 | 0.44 | 1.17 | 1.57 | 2.18 |
| 30 | — | 0.53 | | | 1.42 | 2. 6 | 2.37 | 2.55 |
| 31 | 1.23 | 1.52 | | | 2.26 | 2.46 | | |

## Marés

Hora da preamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1908, em tempo médio civil

| Dias do mez. | MAIO | | JUNHO | | JULHO | | AGOSTO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde |
| | h. m. | h m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. |
| 1 | 3.14 | 2.32 | 4. 7 | 4.24 | 4.23 | 4.34 | 5. 8 | 5.22 |
| 2 | 3.55 | 4.18 | 4.41 | 4.59 | 4.54 | 5.15 | 5.39 | 5.56 |
| 3 | 4.31 | 4.44 | 5.16 | 5.32 | 5.32 | 5.48 | 6.14 | 6.31 |
| 4 | 5. 1 | 5.18 | 5.51 | 6. 9 | 6. 6 | 6.23 | 6.55 | 7.19 |
| 5 | 5.38 | 5.58 | 6.31 | 6.53 | 6.26 | 7. 8 | 7.48 | 8.17 |
| 6 | 6.20 | 6.42 | 7.20 | 7.46 | 7.31 | 7.59 | 8.56 | 9.34 |
| 7 | 7. 8 | 7.33 | 8.19 | 8.52 | 8.33 | 9. 7 | 10.18 | 11. 2 |
| 8 | 8. 7 | 8.40 | 9.29 | 10. 6 | 9.44 | 10.21 | 11.40 | — |
| 9 | 9.20 | 9.59 | 10.39 | 11.12 | 10.59 | 11.37 | 0.17 | 0.49 |
| 10 | 10.35 | 11.11 | 11.43 | — | 0. 9 | — | 1.20 | 1.47 |
| 11 | 11.40 | — | 0.13 | 0.40 | 0.41 | 1. 9 | 2.13 | 2.38 |
| 12 | 0.11 | 0.34 | 1. 6 | 1.29 | 1.37 | 2. 2 | 3. 3 | 3.26 |
| 13 | 0.57 | 1.17 | 1.51 | 2.13 | 2.27 | 2.51 | 3.49 | 4. 1 |
| 14 | 1.38 | 1.56 | 2.35 | 2.58 | 3.15 | 3.45 | 4.31 | 4.51 |
| 15 | 2.13 | 2.32 | 3.21 | 3.45 | 4. 4 | 4.27 | 5.11 | 5.31 |
| 16 | 2.50 | 3.10 | 4. 8 | 4.32 | 4.50 | 5.12 | 5.50 | 6.10 |
| 17 | 3.30 | 4. 2 | 4.55 | 5.19 | 5.33 | 5.55 | 6.30 | 6.53 |
| 18 | 4.33 | 4.45 | 5.43 | 6. 8 | 6.16 | 6.40 | 7.15 | 7.44 |
| 19 | 4.56 | 5.22 | 6.32 | 6.57 | 7. 3 | 7.28 | 8.13 | 8.51 |
| 20 | 5.47 | 6. 9 | 7.22 | 7.54 | 7.53 | 8.24 | 9.29 | 10.12 |
| 21 | 6.31 | 7.10 | 8.25 | 9.00 | 8.54 | 9.33 | 10.54 | 11.32 |
| 22 | 7.49 | 8.19 | 9.35 | 10.13 | 10.12 | 10.51 | — | 0. 9 |
| 23 | 8.48 | 9. 8 | 10.51 | 11.25 | 11.29 | — | 0.39 | 1. 9 |
| 24 | 10. 8 | 10.45 | 11.59 | — | 0. 4 | 0.38 | 1.32 | 1.54 |
| 25 | 11.21 | 11.42 | 0.28 | 0.57 | 1. 5 | 1.32 | 2.12 | 2.30 |
| 26 | — | 0. 2 | 1.21 | 1.44 | 1.52 | 2.12 | 2.46 | 3. 1 |
| 27 | 0.37 | 1.12 | 2. 6 | 2.27 | 2.33 | 2.54 | 3.29 | 3.56 |
| 28 | 1.34 | 1.56 | 2.46 | 3. 4 | 3.10 | 3.26 | 4. 9 | 4.22 |
| 29 | 2.15 | 2.34 | 3.23 | 3.42 | 3.41 | 3.56 | 4.37 | 4.52 |
| 30 | 2.54 | 3.14 | 3.57 | 4.12 | 4.10 | 4.24 | 5. 7 | 5.22 |
| 31 | 3.32 | 3.50 | — | — | 4.39 | 4.53 | — | — |

**Marés**

Hora da préamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1908, em tempo médio civil

| Dias do mez | SETEMBRO | | OUTUBRO | | NOVEMBRO | | DEZEMBRO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde | Maré da manhã | Maré da tarde |
| | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. | h. m. |
| 1 | 5.41 | 5.59 | 5.55 | 6.17 | 7.38 | 8.14 | 8.37 | 9.14 |
| 2 | 6.21 | 6.42 | 6.47 | 7.16 | 8.56 | 9.38 | 9.52 | 10.30 |
| 3 | 7.12 | 7 41 | 7.54 | 8.32 | 10.16 | 10.53 | 11.35 | 11.40 |
| 4 | 8.19 | 8.56 | 9.17 | 10. 1 | 11.28 | — | 0. 8 | — |
| 5 | 9.42 | 10.28 | 10.42 | 11.22 | 0.2 | 0.29 | 0.36 | 1. 1 |
| 6 | 11.11 | 11.53 | 11.57 | — | 0.55 | 1.17 | 1.26 | 1.48 |
| 7 | 0.27 | — | 0.32 | 0.57 | 1.39 | 2. 1 | 2.10 | 2.30 |
| 8 | 1.0 | 1.26 | 1.22 | 1.44 | 2.22 | 2.43 | 2.50 | 3.12 |
| 9 | 1.51 | 2.15 | 2. 6 | 2.27 | 3. 3 | 3.22 | 3.33 | 3.52 |
| 10 | 2.38 | 2.59 | 2.48 | 3. 8 | 3.41 | 4. 1 | 4.11 | 4.29 |
| 11 | 3.20 | 3.40 | 3.27 | 3.46 | 4.20 | 4.40 | 4.46 | 5. 4 |
| 12 | 4.00 | 4.19 | 4. 5 | 4.24 | 5.00 | 5.18 | 5.23 | 5 39 |
| 13 | 4.38 | 4.57 | 4.43 | 5. 3 | 5.35 | 5.58 | 5.54 | 6.16 |
| 14 | 5.15 | 5.35 | 5.22 | 5.42 | 6.20 | 6.45 | 6.37 | 7. 1 |
| 15 | 5.54 | 6.17 | 6. 2 | 6.26 | 7. 9 | 7.40 | 7.25 | 7.54 |
| 16 | 6.40 | 7. 7 | 6.49 | 7.22 | 8.11 | 8.47 | 8.23 | 8.56 |
| 17 | 7.33 | 8. 6 | 7.54 | 8.36 | 9.23 | 10.00 | 9.29 | 10. 7 |
| 18 | 8.39 | 9.22 | 9. 7 | 9.49 | 10.37 | 11. 9 | 10.45 | 11.18 |
| 19 | 10. 5 | 10.46 | 10.30 | 11.00 | 11.40 | — | 11.50 | — |
| 20 | 11.26 | 11.58 | 11.39 | — | 0. 6 | 0.31 | 0.16 | 0.42 |
| 21 | — | 0.30 | 0.11 | 0.33 | 0.51 | 1.11 | 1. 7 | 1.31 |
| 22 | 0.54 | 1.18 | 0.54 | 1.15 | 1.31 | 1.50 | 1.59 | 2.26 |
| 23 | 1.36 | 1.55 | 1.31 | 1.47 | 2. 7 | 2.24 | 2.44 | 3. 1 |
| 24 | 2.11 | 2.27 | 2. 3 | 2.18 | 2.51 | 3.18 | 3.24 | 3.47 |
| 25 | 2.41 | 2.55 | 2.33 | 2.47 | 3.31 | 3.44 | 4.10 | 4.32 |
| 26 | 3. 8 | 3.21 | 3. 4 | 3.20 | 4. 6 | 4.28 | 4.56 | 5.19 |
| 27 | 3.35 | 3.49 | 3.38 | 3.55 | 4.51 | 5.14 | 5.42 | 6. 5 |
| 28 | 4. 5 | 4.20 | 4.14 | 4.32 | 5.39 | 6. 3 | 7.29 | 6.53 |
| 29 | 4.35 | 4.50 | 4.54 | 5.16 | 6.30 | 6.56 | 7.20 | 7.46 |
| 30 | 5.11 | 5.32 | 5.40 | 6. 4 | 7.28 | 8.00 | 8.18 | 8.50 |
| 31 | | — | 6.33 | 7. 2 | | | 9.28 | 10. 5 |

## PARTE VII

---

# Documentos de Physica e de Chimica

---

**Peso especifico de diversos solidos, referidos ao d'agua pura a 4° O C.**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Bismutho | 9.82 | B. des Longes. |
| Cobre fundido | 8.85 | » |
| » laminado | 8.95 | » |
| Cadmio | 8.694 | Klaproth. |
| Molybdenio | 8.611 | Herapath. |
| Bronze de prato de muzica, a 0° | 8.570 | Is. Pierre. |
| » fundido, a 0° | 8.637 | » » |
| Latão laminado, a 0° | 8.424 | » » |
| Aço fundido, recosido, 0° | 7.825 | » » |
| Ferro forjado em barra, a 0° | 7.628 | » » |
| Estanho fundido a 0° | 7.298 | » » |
| Antimonio | 6.72 | B. des Longes. |
| Ferro guza (cinzento) | 6.8 a 7.0 | » |
| Zinco puro, fundido e recosido, a 0° | 7.167 | Is. Pierre. |
| Arsenico | 5.67 | B. des Longes. |
| Iodo | 4.948 | Gay Lussac. |
| Rubim, e Saphyra oriental | 4.00 | Damour. |
| » brazileiro, topazio amarello | 3.51 a 3.53 | » |
| » spinello | 3.55 a 3.74 | » |
| Topazio | 3.54 | » |
| Diamante | 3.53 | » |

**Peso especifico de diversos solidos, referidos ao d'agua pura a 4° C.**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Platina fundida | 22.069 | Is. Pirre. |
| » forjada, a 0° | 21.300 | » |
| » recosida, a 0° | 21.160 | » |
| Ouro forjado | 19.362 | » |
| » fundido | 19.288 | » |
| Uranio | 18.4 | B. des Long^es^. |
| Iridio | 22.4 | Ann°. de Wurtz. |
| » | 18.680 | Children. |
| Tungstenio | 19.1 | Ann. Wurtz. |
| » | 18.7 | B. des Long^es^. |
| » | 17.6 | F. de Echuyart. |
| Mercurio solido | 14.9 | B. des Long^es^. |
| » liquido, a 0° | 13.60 | » » |
| Palladio | 11.3 | » » |
| » | 11.3 | Is. Pierre. |
| Rhodio | 12.1 | B. des Long^es^. |
| » | 11.20 | Is. Pierre. |
| Chumbo fundido, a 0° | 11.344 | » » |
| » » | 11.25 | B. des Long^es^. |
| Prata fundida | 10.47 | B. des Long^es^. |
| » » pura, a 0° | 10.489 | Is. Pierre. |

**Peso especifico de diversos solidos, referidos ao d'agua pura a 4° 0 C.**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Granada almandina | 3.81 | Damour. |
| Esmeralda | 2.70 | » |
| Amethysta | 2.65 | » |
| Vidro crystal | 3.30 | B. des Longes. |
| » para vidraças | 2.53 | » » |
| Porcelana chineza | 2.384 | » » |
| » Sèvres | 2.242 | » » |
| Enxofre crystalisado | 2.067 | Is. Pierre. |
| » em bastões | 1.99 | Is. Pierre. |
| Algodão | 1.95 | B. des Longes. |
| Marfim | 1.917 | Is. Pierre. |
| Lã | 1.61 | B. des Longes. |
| Phosphoro commum, a 10° | 1.83 | Is. Pierre. |
| Madeira de buxo | 1.32 | B. des Longes. |
| Sodio | 0.98 | » » |
| Borracha | 0.93 | » » |
| Potassio | 0.87 | » » |
| Cortiça | 0.740 | Is. Pierre. |

**Peso especifico a 0° dos liquidos melhor estudados, tomando o da agua como unidade**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Mercurio | 13.596 | Regnault. |
| Bromo | 3.187 | Is. Pierre. |
| Proto brometo de phosphoro | 2.925 | » » |
| Bichloreto d'estanho | 2.267 | » » |
| Iodeto de methyla | 2.199 | » » |
| Bromoformio | 2.133 | B. des Longes. |
| Iodeto d'ethyla | 1.975 | Is. Pierre. |
| Acido sulfurico monohydratado | 1.848 | » » |
| Protochloreto d'enxofre | 1.680 | Dumas. |
| Brometo de methyla | 1.664 | Is. Pierre. |
| Anhydrido sulfuroso a—20° 5 C. | 1.491 | » » |
| Chloroformio | 1.480 | B. des Longes. |
| Brometo d'ethyla | 1.473 | Is. Pierre. |
| Acido azotico fumegante | 1.451 | » » |
| Agua oxygenada | 1.45 | B. des Longes. |
| Sulfureto de carbono | 1.293 | Is. Pierre. |
| Glycerina | 1.26 | B. des Longes. |
| Acido chlorhydrico concentrado | 1.208 | |

**Peso especifico a 0° dos liquidos melhor estudados, tomando o da agua como unidade**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Acido acetico monohydratado | 1.068 | Is. Pierre. |
| Agua do mar | 1.026 | B. des Longes. |
| Oleo essencial de amendoas amargas | 1.059 | » » » |
| » » » bergamota | 0.882 | » » » |
| » » » canella | 1.030 | » » » |
| » » » cravo | 1.047 | » » » |
| » » » alfazema | 0.890 | » » » |
| » » » hortelã | 0.911 | » » » |
| » » » flores de laranjeira | 0.882 | » » » |
| » » » rosas | 0.891 | » » » |
| » » » therebentina | 0.867 | » » » |
| Oleos e azeites, de amendoas doces | 0.917 | |
| » » » colza | 0.913 | |
| » » » algodão | 0.930 | |
| » » » linhaça | 0.939 | |
| » » » oliveira | 0.919 | |
| » » » ricino | 0.970 | |
| » » » peixe | 0.927 | |

**Peso especifico a 0° dos liquidos melhor estudados, tomando o da agua como unidade**

| SUBSTANCIA | PESO ESPECIFICO | AUTORIDADE |
|---|---|---|
| Petroleo bruto | 0.78<br>0.92 | |
| » distillado | 0.78<br>0.81 | |
| Oleo de naphta (essencia mineral) | 0.702<br>0.740 | B. des Long<sup>es</sup>.<br>» » » |
| Naphta | 0.847 | Is. Pierre. |
| Mercaptan | 0.840 | Regnault. |
| Alcool amylico | 0.827 | Cahours. |
| » methylico | 0.821 | Is. Pierre. |
| » ethylico (absoluto) | 0.815 | » » |
| Aldehydo ethylico | 0.806 | » » |
| Acetona | 0.772 | » » |
| Ether ethylico | 0.736 | » » |
| Ammoniaco liquefeito a 0° | 0.636 | Ann. du chimiste. |

**Coefficientes de dilatação de alguns gazes (Ser)**

| SUBSTANCIA | LIMITES DE TEMPERATURA | COEFFICIENTES | SUBSTANCIA | LIMITES DE TEMPERATURA | COEFFICIENTES |
|---|---|---|---|---|---|
| Ar.............. | 0° a 100° | 0.00367 | Protoxydo de Azoto | 0° a 100° | 0.003719 |
| Azoto........... | — | 0.00367 | Oxydo de carbono.. | — | 0.003669 |
| Hydrogenio...... | — | 0.003691 | Gaz sulfuroso....... | — | 0.003903 |
| Gaz carbonico... | — | 0.003710 | Cyanogenio......... | — | 0.003877 |

**Densidade do ar puro e secco, referido a agua a 4° c. sendo t a temperatura e H a pressão, calculada pela formula**

$$\frac{0.0012930}{1 + 0.00367\,t} \cdot \frac{H}{760}$$

(KOHLRAUSCH)

| TEMPERATURA | Pressão barometrica em millimetros | | | | | | | | PARTES PROPORCIONAES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 700 | 710 | 720 | 730 | 740 | 750 | 760 | 770 | |
| ° | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17 mm |
| 0 | 11.91 | 12.08 | 12.25 | 12.42 | 12.59 | 12.76 | 12.93 | 13.10 | 1 . 2 |
| 1 | 11.87 | 12.04 | 12.21 | 12.37 | 12.54 | 12.71 | 12.88 | 13.05 | 2 . 3 |
| 2 | 11.82 | 11.99 | 12.16 | 12.33 | 12.50 | 12.67 | 12.84 | 13.01 | 3 . 5 |
| 3 | 11.78 | 11.95 | 12.12 | 12.28 | 12.45 | 12.62 | 12.79 | 12.96 | 4 . 7 |
| 4 | 11.74 | 11.91 | 12.07 | 12.24 | 12.41 | 12.58 | 12.74 | 12.91 | 5 . 8 |
| | | | | | | | | | 6 . 10 |
| 5 | 11.70 | 11.86 | 12.03 | 12.20 | 12.36 | 12.53 | 12.70 | 12.86 | 7 . 12 |
| 6 | 11.65 | 11.82 | 11.99 | 12.15 | 12.32 | 12.49 | 12.65 | 12.82 | 8 . 14 |
| 7 | 11.61 | 11.78 | 11.94 | 12.11 | 12.27 | 12.44 | 12.61 | 12.77 | 9 . 15 |
| 8 | 11.57 | 11.74 | 11.90 | 12.07 | 12.23 | 12.40 | 12.56 | 12.73 | |
| 9 | 11.53 | 11.69 | 11.86 | 12.02 | 12.19 | 12.35 | 12.52 | 12.68 | |

| | | | | | | | | | 16 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 11.49 | 11.65 | 11.81 | 11.98 | 12.14 | 12 31 | 12.47 | 12.64 | 1 . 2 |
| 11 | 11.45 | 11.61 | 11.77 | 11.94 | 12.10 | 12.27 | 12.43 | 12.59 | 2 . 3 |
| 12 | 11.41 | 11.57 | 11.73 | 11.90 | 12.06 | 12.22 | 12.38 | 12.55 | 3 . 5 |
| 13 | 11.37 | 11.53 | 11.69 | 11.85 | 12.02 | 12.18 | 12.34 | 12.50 | 4 . 6 |
| 14 | 11.33 | 11.49 | 11265 | 11.81 | 11.98 | 12.14 | 12.30 | 12.46 | 5 . 8 |
| | | | | | | | | | 6 . 10 |
| 15 | 11·29 | 11.45 | 11.61 | 11.77 | 11.93 | 12.09 | 12.26 | 12.42 | 7 . 11 |
| 16 | 11·25 | 11.41 | 11.57 | 11.73 | 11.89 | 12.05 | 12.21 | 12.37 | 8 . 13 |
| 17 | 11·21 | 11.37 | 11.53 | 11,69 | 11.85 | 12.01 | 12.17 | 13.33 | 9 . 14 |
| 18 | 11·17 | 11.33 | 11.49 | 11.65 | 11.81 | 11.97 | 12.13 | 12.29 | |
| 19 | 11·13 | 11.29 | 11.45 | 11.61 | 11.77 | 11.93 | 12.09 | 12.25 | |
| | | | | | | | | | 15 mm |
| 20 | 11·10 | 11.25 | 11.41 | 11.57 | 11.73 | 11.89 | 12.05 | 12.20 | 1 . 1 |
| 21 | 11406 | 11.22 | 11.37 | 11.53 | 11.69 | 11.85 | 12.00 | 12.16 | 2 . 3 |
| 22 | 11·02 | 11.18 | 11.33 | 11.49 | 11.65 | 11.81 | 11.96 | 12.12 | 3 . 4 |
| 23 | 10·98 | 11.14 | 11.30 | 11.45 | 11.61 | 11.77 | 11.92 | 12.08 | 4 . 6 |
| 24 | 10·95 | 11.10 | 11.26 | 11.41 | 11.57 | 11.73 | 11.88 | 12.04 | 5 . 7 |
| | | | | | | | | | 6 . 9 |
| 25 | 10·91 | 11.06 | 11.22 | 11.38 | 11.53 | 11.69 | 11.84 | 12.00 | 7 . 10 |
| 26 | 10·87 | 11.03 | 11.18 | 11.34 | 11.49 | 11.65 | 11.80 | 11.96 | 8 . 12 |
| 27 | 10·84 | 10.99 | 11.15 | 11.30 | 11.46 | 11.61 | 11.76 | 11.92 | 9 . 13 |
| 28 | 10·80 | 10.95 | 11.11 | 11.26 | 11.42 | 11.57 | 11.73 | 11.88 | |
| 29 | 10.76 | 10.92 | 11.07 | 11.23 | 11.38 | 11.53 | 11.69 | 11.84 | |
| 30 | 10.73 | 10.88 | 11.03 | 11319 | 11.34 | 11.49 | 11.65 | 11.80 | |

## TABELLA I (F. Kohlrausch)

**Densidade da agua pura nas temperaturas acima de zero e volume V contido a 15° c, em um frasco que, pesado na temperatura t° em ar cuja densidade seja 0.0012, contem 1 « gramma-massa » d'agua.**

| TEMP. | DENSIDADE | DIFF. | VOLUMES | DIFF. |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.999874 | + 56 | 1.00156 | — 8 |
| 1 | 0.999930 | + 40 | 1.00148 | — 6 |
| 2 | 0.999970 | + 23 | 1.00142 | — 5 |
| 3 | 0.999993 | + 7 | 1.00137 | — 3 |
| 4 | 1.000000 | — 8 | 1.00134 | — 2 |
| 5 | 0.999992 | — 23 | 1.00132 | 0 |
| 6 | 0.999969 | — 38 | 1.00132 | + 1 |
| 7 | 0.999931 | — 53 | 1.00133 | + 2 |
| 8 | 0.999878 | — 66 | 1.00135 | + 4 |
| 9 | 0.999812 | — 81 | 1.00139 | + 6 |
| 10 | 0.999731 | — 9 | 1.00145 | + 7 |
| 11 | 0.99764 | — 11 | 1.00152 | + 9 |
| 12 | 0.99953 | — 12 | 1.00161 | + 9 |
| 13 | 0.99941 | — 13 | 1.00170 | + 11 |
| 14 | 0.99928 | — 15 | 1.00181 | + 12 |
| 15 | 0.99913 | — 15 | 1.00193 | + 13 |
| 16 | 0.99898 | — 17 | 1.00206 | + 15 |
| 17 | 0.99881 | — 18 | 1.00221 | + 15 |
| 18 | 0.99863 | — 19 | 1.00236 | + 16 |
| 19 | 0.99844 | — 20 | 1.00252 | + 18 |
| 20 | 0.99824 | — 22 | 1.00270 | + 19 |
| 21 | 0.99802 | — 22 | 1.00289 | + 20 |
| 22 | 0.99780 | — 23 | 1.00309 | + 21 |
| 23 | 0.99757 | — 24 | 1.00330 | + 22 |
| 24 | 0.99733 | — 26 | 1.00352 | + 23 |
| 25 | 0.99707 | — 26 | 1.00375 | + 24 |
| 26 | 0.99681 | — 27 | 1.00399 | + 24 |
| 27 | 0.99654 | — 28 | 1.00423 | + 26 |
| 28 | 0.99626 | — 29 | 1.00449 | + 27 |
| 29 | 0.99597 | — 30 | 1.00476 | + 28 |
| 30 | 0.99567 | | 1.00504 | |

## TABELLA II (F. KOHLRAUSCH)

**Densidade δ da agua pura nas temperaturas acima de zero, e volume V contido a 15° C em um vidro que pesado com pesos de latão na temperatura t,° em ar de densidade 0.0012, contem uma gramma d'agua.**

| TEMPO | δ D'AGUA | DIFF. | VOLUME V | DIFF. |
|---|---|---|---|---|
| ° | | | cc | |
| 0 | 0.99987 | | 1.00156 | |
| 1 | 0.99993 | + 56 | 1.00148 | — 8 |
| 2 | 0.99997 | + 40 | 1.00142 | — 6 |
| 3 | 0.99999 | + 23 | 1.00137 | — 5 |
| 4 | 1.00000 | + 07 | 1.00134 | — 3 |
| 5 | 0.99992 | — 08 | 1.00132 | — 2 |
| 6 | 0.99997 | — 23 | 1.00132 | |
| 7 | 0.99993 | — 38 | 1.00133 | + 1 |
| 8 | 0.99998 | — 53 | 1.00135 | + 2 |
| 9 | 0.99981 | — 66 | 1.00139 | + 4 |
| 10 | 0.99973 | — 81 | 1.00145 | + 6 |
| 11 | 0.99964 | — 9 | 1.00152 | + 7 |
| 12 | 0.99953 | — 11 | 1.00161 | + 9 |
| 13 | 0.99941 | — 12 | 1.00170 | + 9 |
| 14 | 0.99928 | — 13 | 1.00181 | + 11 |
| 15 | 0.99913 | — 15 | 1.00193 | + 12 |
| 16 | 0.99898 | — 15 | 1.00206 | + 13 |
| 17 | 0.99881 | — 17 | 1.00221 | + 15 |
| 18 | 0.99863 | — 18 | 1.00236 | + 15 |
| 19 | 0.99844 | — 19 | 1.00252 | + 16 |
| 20 | 0.99824 | — 20 | 1.00270 | + 18 |
| 21 | 0.99802 | — 22 | 1.00289 | + 19 |
| 22 | 0.99780 | — 22 | 1.00309 | + 20 |
| 23 | 0.99757 | — 23 | 1.00380 | + 21 |
| 24 | 0.99733 | — 24 | 1.00352 | + 22 |
| 25 | 0.99707 | — 26 | 1.00375 | + 23 |
| 26 | 0.99681 | — 26 | 1.00399 | + 24 |
| 27 | 0.99654 | — 27 | 1.00423 | + 24 |
| 28 | 0.99626 | — 28 | 1.00449 | + 26 |
| 29 | 0.99597 | — 29 | 1.00476 | + 27 |
| 30 | 0.99567 | — 30 | 1.00504 | + 28 |

## Quadro das densidades dos gazes segundo Berthelot

| SUBSTANCIAS | FORMULAS MOLECULARES | M | PESO DE UM LITRO | DENSIDADES REFERIDAS A DO AR | AUTORIDADES |
|---|---|---|---|---|---|
| Oxygenio | $O^2$ | 15.88×2 | 1.4293 | 1.10520 | Regnault, Leduc |
| Hydrogenio | $H^2$ | 2 | 0.06948 | 0.06943 | Rayleigh, Leduc |
| Azoto | $Az^2$ | 14.04×2 | 1.2506 | 0.9670 | Idem |
| Argon | $Ar^2$ | 20×2 | 1.78 | 1.38 | Rayleigh & Ramsay |
| Helio | $He^2$ | 2×2 | 0.18 | 0.139 | Langley |
| Chloro | $Cl^2$ | 35.5×2 | 3.221 | 2.491 | Leduc |
| Bromo (v) | $Br^2$ | 80×2 | 7.18 | 5.54 | Mitscherlich |
| Iodo (v) | $I^2$ | 127×2 | 11.42 | 8.72 (300°)<br>5.7 (1500°) | Dumas<br>Victor Meyer |
| Fluor (v) | $F^2$ | 19×2 | 1.71 | 1.265 | Moissan |
| Enxofre (v) | $S^2$ | 32×2 | 2.88 | 6.51 (506°)<br>2.23 (1.040°) | Dumas<br>Deville, Troost |
| Selenio (v) | $Se^2$ | 79×2 | 7.05 | 6.37 (1.040°) | Idem, idem |
| Tellurio (v) | $Te^2$ | 127×2 | 11.52 | 9.08 (313) | Idem, idem |
| Phosphoro (v) | $P^4$ | 31×2 | 5.58 | 4.42 (313°)<br>4.5 (1.040°) | Dumas<br>Deville & Troost |
| Arsenico (v) | $As^4$ | 75×2 | 13.48 | 10.6 | Mitscherlich |

## Quadro das densidades dos gazes segundo Berthelot

| SUBSTANCIAS | FORMULAS MOLECULARES | M | PESO DE UM LITRO | DENSIDADES REFERIDAS A DO AR | AUTORIDADES |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercurio (v) | $Hg^2$ | $200^2$ | 8.99 | 6.98 | Dumas |
| Cadmio (v) | $Cd^2$ | $112^2$ | 5.04 | 3.94 (1.040°) | Deville & Troost |
| Acido chlorhydrico | $HCl$ | 36.5 | 1.641 | 1.2692 | Leduc |
| bromhydrico | $HBr$ | 81 | 3.64 | 2.71 | Lowig |
| iodhydrico | $HI$ | 128 | 5.75 | 4.44 | Gay Lussac |
| fluorhydrico | $HF$ | 20 | 0.899 | 0.695 (calculada) | » » |
| Agua (v) | $H^2O$ | 18 | 0.809 | 0.6235 | » » |
| Acido sulphydrico | $H^2S$ | 34 | 1.538 | 1.1895 | Leduc |
| selenhydrico | $H^2Se$ | 81 | 3.64 | 2.80 | Bineau |
| tellurhydrico | $H^2Te$ | 129 | 5.84 | 4.49 | » |
| Ammonia | $AzH^3$ | 17 | 0.763 | 0.5971 | Leduc |
| Hydrogenio phosphorado | $PH^3$ | 34 | 1.531 | 1.184 (calculada) | » |
| » arseniado | $AsH^3$ | 78 | 3.50 | 2.695 | Dumas |
| » antimoniado | $SbH^3$ | 125 | 5.62 | 2.695 | » |

N. B.— (v) significa vapor.

## Gráos do areometro de Baumé para liquidos mais densos que a agua

### Correspondencia entre os gráos do areometro de Baumé e a densidade dos liquidos

| Gráos | Densidade | Gráos | Densidade | Gráos | Densidade | Gráos | Densidade |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1.0000 | 19 | 1.1516 | 38 | 1.3574 | 57 | 1.6529 |
| 1 | 1.0069 | 20 | 1.1608 | 39 | 1.3703 | 58 | 1.6720 |
| 2 | 1.0140 | 21 | 1.1702 | 40 | 1.3834 | 59 | 1.6916 |
| 3 | 1.0212 | 22 | 1.1798 | 41 | 1.3968 | 60 | 1.7116 |
| 4 | 1.0285 | 23 | 1.1896 | 42 | 1.4105 | 61 | 1.7322 |
| 5 | 1.0358 | 24 | 1.1994 | 43 | 1.4244 | 62 | 1.7532 |
| 6 | 1.0434 | 25 | 1.2095 | 44 | 1.4386 | 63 | 1.7748 |
| 7 | 1.0509 | 26 | 1.2198 | 45 | 1.4531 | 64 | 1.7969 |
| 8 | 1.0587 | 27 | 1.2301 | 46 | 1.4678 | 65 | 1.8195 |
| 9 | 1.0665 | 28 | 1.2407 | 47 | 1.4828 | 66 | 1.8428 |
| 10 | 1.0744 | 29 | 1.2515 | 48 | 1.4984 | 67 | 1.859 |
| 11 | 1.0825 | 30 | 1.2624 | 49 | 1.5141 | 68 | 1.864 |
| 12 | 1.0907 | 31 | 1.2736 | 50 | 1.5301 | 69 | 1.885 |
| 13 | 1.0990 | 32 | 1.2849 | 51 | 1.5466 | 70 | 1.909 |
| 14 | 1.1074 | 33 | 1.2965 | 52 | 1.5633 | 71 | 1.935 |
| 15 | 1.1160 | 34 | 1.3082 | 53 | 1.5804 | 72 | 1.960 |
| 16 | 1.1247 | 35 | 1.3202 | 54 | 1.5978 | | |
| 17 | 1.1335 | 36 | 1.3324 | 55 | 1.6158 | | |
| 18 | 1.1425 | 37 | 1.3447 | 56 | 1.6342 | | |

**Correspondencia entre os areometros para liquidos menos densos que a agua e as densidades**

| GRÁOS | | | Densidades | GRÁOS | | | Densidades |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beaumé | Cartier | Gay-Lussac | | Beaumé | Cartier | Gay-Lussac | |
| 10 | 10 | 0 | 1.000 | 16 | | 34 | 0.962 |
| | | 1 | 0.999 | | | 35 | 0.960 |
| | | 2 | 0.997 | | | 36 | 0.959 |
| | | 3 | 0.996 | | 16 | 37 | 0.957 |
| | | 4 | 0.994 | | | 38 | 0.956 |
| 11 | 11 | 5 | 0.993 | 17 | | 39 | 0.954 |
| | | 6 | 0.992 | | | 40 | 0·953 |
| | | 7 | 0.990 | | 17 | 41 | 0.951 |
| | | 8 | 0.989 | | | 42 | 0.949 |
| | | 9 | 0.988 | 18 | | 43 | 0.948 |
| 12 | | 10 | 0.987 | | | 44 | 0.946 |
| | 12 | 11 | 0.986 | | | 45 | 0.945 |
| | | 12 | 0 984 | | 18 | 46 | 0.943 |
| | | 13 | 0.983 | 19 | | 47 | 0.941 |
| | | 14 | 0.982 | | | 48 | 0.940 |
| | | 15 | 0.981 | | | 49 | 0.938 |
| | | 16 | 0.980 | 20 | 19 | 50 | 0.936 |
| 13 | | 17 | 0.979 | | | 51 | 0.934 |
| | 13 | 18 | 0.978 | | | 52 | 0.932 |
| | | 19 | 0.977 | 21 | 20 | 53 | 0.930 |
| | | 20 | 0.976 | | | 54 | 0.928 |
| | | 21 | 0.975 | | | 55 | 0.926 |
| | | 22 | 0.974 | 22 | 21 | 56 | 0.924 |
| 14 | | 23 | 0.973 | | | 57 | 0.922 |
| | | 24 | 0.972 | | | 58 | 0.920 |
| | 14 | 25 | 0.971 | 23 | 22 | 59 | 0.918 |
| | | 26 | 0.970 | | | 60 | 0.915 |
| | | 27 | 0.969 | | | 61 | 0.913 |
| | | 28 | 0.968 | 24 | 23 | 62 | 0.911 |
| 15 | | 29 | 0.967 | | | 63 | 0.909 |
| | | 30 | 0.966 | 25 | | 64 | 0.906 |
| | | 31 | 0.965 | | 24 | 65 | 0.904 |
| | 15 | 32 | 0.964 | | | 66 | 0.902 |
| | | 33 | 0.963 | 26 | | 67 | 0.899 |

**Correspondencia entre os areometros para liquidos menos densos que a agua e as densidades**

*(Conclusão)*

| GRÁOS | | | Densidades | GRÁOS | | | Densidades |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beaumé | Cartier | Gay-Lussac | | Beaumé | Cartier | Gay-Lussac | |
| | 25 | 68 | 0.896 | | 33 | 85 | 0.851 |
| 27 | | 69 | 0.893 | 36 | 34 | 86 | 0.848 |
| | 26 | 70 | 0.891 | | | 87 | 0.845 |
| 28 | | 71 | 0.888 | 37 | 35 | 88 | 0.842 |
| | 27 | 72 | 0.886 | 38 | 36 | 89 | 0.838 |
| 29 | | 73 | 0.884 | | | 90 | 0.835 |
| | 28 | 74 | 0.881 | 39 | 37 | 91 | 0.832 |
| 30 | | 75 | 0.879 | | | 92 | 0.829 |
| | | 76 | 0.876 | 40 | 38 | 93 | 0.826 |
| 31 | 29 | 77 | 0.874 | 41 | | 94 | 0.822 |
| | | 78 | 0.871 | 42 | 39 | 95 | 0.818 |
| 32 | 30 | 79 | 0.868 | 43 | 40 | 96 | 0.814 |
| | | 80 | 0.865 | 44 | 41 | 97 | 0.810 |
| 33 | 31 | 81 | 0.863 | 45 | 42 | 98 | 0.805 |
| | | 82 | 0.860 | 46 | 43 | 99 | 0.800 |
| 34 | 32 | 83 | 0.857 | 47 | 44 | 100 | 0.795 |
| 35 | | 84 | 0.854 | 48 | | | 0.791 |

| Tensão do vapor d'agua, em mill. de mercurio de 15° a 101° (Broch) e de 101° a 230° (Regnault) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | Tens. | Temp. | Tens. | Temp. | Tens. | Temp. | Tens. | Atmosph. |
| — 15 | 1,44 | 36 | 44,1 | 79 | 340 | 100,0 | 760 | 1 |
| 10 | 2,15 | 37 | 46,7 | 80 | 354 | 100,1 | 762,7 | |
| 5 | 3,16 | 38 | 49,2 | 81 | 369 | 100,2 | 765,5 | |
| 4 | 3,40 | 39 | 52,0 | 82 | 385 | 100,3 | 768,2 | |
| 3 | 3,67 | 40 | 54,9 | 83 | 400 | 100,4 | 771,0 | |
| 2 | 3,93 | 41 | 57,9 | 84 | 416 | 100,5 | 773,7 | |
| — 1 | 4,25 | 42 | 61,0 | 85 | 433 | 100,6 | 776,5 | |
| 0 | 4,57 | 43 | 64,3 | 86 | 450 | 100,7 | 779,3 | |
| + 1 | 4,91 | 44 | 67,7 | 87 | 468 | 100,8 | 782,1 | |
| 2 | 5,27 | 45 | 71,4 | 88 | 487 | 100,9 | 784,9 | |
| 3 | 5,66 | 46 | 75,1 | 89 | 506 | 101 | 787,7 | |
| 4 | 6,07 | 47 | 79,1 | 90 | 525 | | | |
| 5 | 6,51 | 48 | 83,2 | 90,5 | 535 | 102 | 816 | |
| 6 | 6,97 | 49 | 87,5 | 91 | 546 | 103 | 845 | |
| 7 | 7,47 | 50 | 92,0 | 91,5 | 556 | 104 | 875 | |
| 8 | 8,0 | 51 | 96,7 | 92 | 567 | 105 | 906 | 1, 0 |
| 9 | 8,5 | 52 | 101,5 | 92,5 | 577 | 103 | 938 | |
| 10 | 9,1 | 53 | 106,7 | 93 | 588 | 108 | 1004 | |
| 11 | 9,8 | 54 | 112,0 | 93,5 | 599 | 110 | 1075 | 1,40 |
| 12 | 10,4 | 55 | 117,5 | 94 | 611 | 115 | 1269 | 1,66 |
| 13 | 11,1 | 56 | 123,3 | 94,5 | 622 | 120 | 1491 | 1,96 |
| 14 | 11,9 | 57 | 129,3 | 95 | 634 | 125 | 1744 | 2,30 |
| 15 | 12,7 | 58 | 135,6 | 95,5 | 645 | 130 | 2030 | 2,67 |
| 16 | 13,5 | 59 | 142,1 | 96 | 657 | 135 | 2354 | 3,10 |
| 17 | 14,4 | 60 | 148,9 | 96,5 | 669 | 140 | 2718 | 3,57 |
| 18 | 15,3 | 61 | 156,0 | 97 | 682 | 145 | 3125 | 4,1 |
| 19 | 16,3 | 62 | 163,3 | 97,5 | 694 | 150 | 3581 | 4,7 |
| 20 | 17,4 | 63 | 170,9 | 98 | 707 | 155 | 4088 | 5,3 |
| 21 | 18,5 | 64 | 178,9 | 98,5 | 720,0 | 160 | 4652 | 6,1 |
| 22 | 19,6 | 65 | 187,1 | 98,6 | 722,6 | 165 | 5274 | 6,9 |
| 23 | 20,8 | 66 | 195,7 | 98,7 | 725,3 | 170 | 5962 | 7,8 |
| 24 | 22,1 | 67 | 205 | 98,8 | 727,9 | 175 | 6717 | 8,8 |
| 25 | 23,5 | 68 | 214 | 98,9 | 730,5 | 180 | 7546 | 9,9 |
| 26 | 25 | 69 | 223 | 99,0 | 733,2 | 185 | 8644 | 11,1 |
| 27 | 26,5 | 70 | 233 | 99,1 | 735,8 | 190 | 9443 | 12,4 |
| 28 | 28,1 | 71 | 244 | 99,2 | 738,5 | 195 | 10520 | 13,9 |
| 29 | 29,7 | 72 | 254 | 99,3 | 741,1 | 200 | 11689 | 15,4 |
| 30 | 31,5 | 73 | 265 | 99,4 | 743,8 | 205 | 12956 | 17,5 |
| 31 | 33,4 | 74 | 277 | 99,5 | 746,5 | 210 | 14325 | 18,8 |
| 32 | 35,3 | 75 | 289 | 99,6 | 749,2 | 215 | 15801 | 20,8 |
| 33 | 37,4 | 76 | 301 | 99,7 | 751,9 | 220 | 17390 | 22,9 |
| 34 | 39,5 | 77 | 314 | 99,8 | 754,6 | 225 | 19097 | 25,3 |
| 35 | 41,8 | 78 | 327 | 99,9 | 757,3 | 230 | 20926 | 27,5 |

| Atm.. | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 120,6 | 133,9 | 144,0 | 152,2 | 159,2 | 165,3 | 170,8 | 180,3 | 199 | 213 | 225 |

(Ann. du Chim.)

**Ponto de fusão de diversos metaes e ligas usuaes**

(LANDOLH & BŒRNSTEIN, *(Phys. Tabellen)*

| PONTO DE FUSÃO | LIGA |
|---|---|
| C | |
| 60° | 10 Cd, 13.3 Sn, 26.7 Pb, 50 Bi. |
| 95 | 25 Sn, 25 PC, 50 Bi. |
| 125 | 27.2 Pb, 72.8 Bi. |
| 136 | 29.8 Sn, 70.2 Bi. |
| 146 | 21.2 Cd, 78.8 Bi. |
| 168 | 4.2 Zn, 26.9 PC, 68.9 Sn. |
| 173 | 32.2 Cd, 67.8 Sn. |
| 181 | 36.9 Pb, 63.1 Sn. |
| 187 | 30.5 Pb, 69.5 Sn. |
| 190 | 69.5 Zn, 30.5 PC. |
| 197 | 46.7 Pb, 53.3 Sn. |
| 202 | 83.3 Zn, 16.7 PC. |
| 230 | 100 Sn. |
| 235 | 63.7 Pb, 36.3 Sn. |
| 240 | 96 Pb, 10 Sb. |
| 250 | 82 Zn, 18 Sb. |
| 260 | 100 Bi. |
| 270 | 77.8 Pb, 22.2 Sn. |
| 283 | 84 Pb, 16 Sn. |
| 292 | 87.5 Pb, 12.5 Sn. |
| 320 | 100 Cd. |
| 326 | 100 Pb. |
| 412 | 100 Zn. |
| 432 | 100 Sb. |
| 807 | 63 Ag, 37 Cu |
| 840 | 57 Ag, 43 Cu. |
| 901 | 45 Ag, 54 Cu. |

## Ponto de fusão de diversos metaes e ligas usuaes

(LANDOLH & BŒRNSTEIN, *(Phys. Tabellen)*

*(Conclusão)*

| PONTO DE FUSÃO | LIGA |
|---|---|
| C | |
| 954° | 100 Ag. |
| 975 | 80 Ag, 20 Au. |
| 990 | 60 Ag, 40 Au. |
| 1010 | 40 Ag, 60 Au. |
| 1035 | 100 Au. |
| 1054 | 100 Cu. |
| 1100 | 95 Au, 5 Pt. |
| 1130 | 90 Au, 10 Pt. |
| 1160 | 85 Au, 15 Pt. |
| 1190 | 80 Au, 20 Pt. |
| 1220 | 75 Au, 25 Pt. |
| 1285 | 65 Au. 35 Pt. |
| 1320 | 60 Au, 40 Pt. |
| 1385 | 50 Au, 50 Pt. |
| 1400 | 00 Ni. |
| 1420 | 410 Au, 60 Pt. |
| 1500 | 100 Pd. |
| 1570 | 25 Au, 75 Pt. |
| 1600 | Fe. |
| 1650 | 15 Au, 85 Pt. |
| 1730 | 5 Au, 95 Pt. |
| 1775 | 100 Pt. |
| 1950 | 100 Ir. |

N. B.— Os symbolos não representão atomos, porém sim a natureza do metal, cujos coefficientes exprimem a porcentagem.

**Tabella de algumas notaveis temperaturas**

(J. P. WRAPSON E W. W. H. GEE, PHYSICAL TABLES)

| DESIGNAÇÃO | TEMP. C. |
|---|---|
| Temperatura d'ebullição do ferro doce........ | 2760° |
| » do convertedor Bessemer......... | 2204 |
| » do forno de pudlagem............ | 1927 |
| » de ebullição do ferro guza........ | 1815 |
| » de fusão da platina.............. | 1693 |
| » de fornos «cubilotes»............ | 1649 |
| » de fusão do ferro doce............ | 1600 |
| » de fusão do aço................... | 1371 |
| » de fusão da guza cinzenta........ | 1100 |
| » de fusão da guza branca.......... | 1050 |
| » de ebullição do mercurio.......... | 352 |
| » do ponto de inflammação da polvora negra.......................... | 288 |
| » de ignição do phosphoro amorpho | 260 |
| » de ebullição da agua............. | 100 |
| » de ignição de phosphoro amarello. | 49 |
| » de congelação da agua doce....... | 0 |
| » de congelação da agua do mar..... | — 2.2 |
| » de congelação do mercurio........ | — 40.0 |

## Calores especificos de diversas substancias

( SER )

| SUBSTANCIAS | LIMITES DE TEMPERATURA | CALORES ESPECIFICOS |
|---|---|---|
| *Corpos solidos* | | |
| Platina (Dulong & Petit). . | 0° a 100° | 0.0335 |
| » » » . . | 0 300 | 0.0355 |
| » (Pouillet) . . . . . | 0 100 | 0.0335 |
| » » . . . . . | 0 300 | 0.03434 |
| » » . . . . . | 0 500 | 0.03518 |
| » » . . . . . | 0 700 | 0.03600 |
| » » . . . . . | 0 1000 | 0.03718 |
| » » . . . . . | 0 1200 | 0.03818 |
| Ferro (Pouillet). . . . . | 0 100 | 0.1098 |
| » » . . . . . . | 0 200 | 0.1150 |
| » » . . . . . . | 0 300 | 0.1218 |
| » » . . . . . . | 0 350 | 0.1255 |
| » (Person) . . . . . . | 0 1000 | 0.1710 |
| Cobre (Dulong & Petit) . . | 0 100 | 0.0940 |
| » » » . . | 0 300 | 0.1013 |
| Prata » » . . | 0 100 | 0.0557 |
| Zinco » » . . | 0 100 | 0.0927 |
| » » » . . | 0 300 | 0.1015 |
| Antimonio » » . . | 0 100 | 0.0507 |
| » » » . . | 0 300 | 0.0547 |
| Ferro (Regnault) . . . . | — | 0.11379 |
| Aço » . . . . | — | 0.11842 |
| Ferro guza (Regnault ) . . | — | 0.12983 |
| Bronze » . . . . | — | 0.38 a 0.45 |
| Latão » . . . . | — | 0.09391 |
| Estanho » . . . . | — | 0.05659 |
| Manganez » . . . . | — | 0.14411 |
| Nickel » . . . . | — | 0.10863 |
| Cobalto » . . . . | — | 0.10696 |
| Ouro » . . . . | — | 0.03244 |
| Chumbo » . . . . | — | 0.03140 |
| Vidro (Dulong & Petit) . . | 0 a 100 | 0.1770 |
| » » » . . | 0 300 | 0.1900 |
| Enxofre (Regnault). . . . | — | 0.1776 a 0.2026 |
| Marmore . . . . . . . . | — | 0.209 a 0.216 |

## Calores especificos de diversas substancias

( SER )

| SUBSTANCIAS | LIMITES DE TEMPERATURA | CALORES ESPECIFICOS |
|---|---|---|
| Gypso . . . . . . . . . | — | 0.196 |
| Diamante . . . . . . . . | — | 0.14687 |
| Carvão de lenha. . . . . | — | 0.241 |
| Coke, graphito . . . . . | — | 0.201 |
| Madeira de carvalho . . . | — | 0.570 |
| » pinho . . . . . | — | 0.650 |
| *Corpos liquidos* | | |
| Mercurio . . . . . . . . | 0° a 100° | 0.0330 |
| » . . . . . . . . | 0 300 | 0.0350 |
| Agua . . . . . . . . . | — | 1.0000 |
| Alcool 36° (Cartier) . . . | — | 0.6448 |
| Ether ethylico . . . . . | — | 0.5157 |
| Benzina. . . . . . . . . | — | 0.3732 |
| *Gazes e vapores* | | |
| Ar . . . . . . . . . . | — | 0.2377 |
| Oxygenio . . . . . . . . | — | 0.2182 |
| Azoto . . . . . . . . . | — | 0.2440 |
| Hydrogenio . . . . . . . | — | 0.4046 |
| Oxydo de carbono . . . . | — | 0.2479 |
| Gaz carbonico . . . . . | — | 0.2164 |
| Protoxydo de azoto. . . . | — | 0.2238 |
| Bioxydo de azoto . . . . | — | 0.2315 |
| Formeno . . . . . . . . | — | 0.5929 |
| Ethyleno . . . . . . . . | — | 0.3694 |
| Chloro . . . . . . . . . | — | 0.1214 |
| Ammoniaco . . . . . . . | — | 0.5080 |
| Gaz sulfuroso. . . . . . | — | 0.1553 |
| Acido sulphydrico . . . . | — | 0.2483 |
| Vapor d'agua. . . . . . | — | 0.480 |
| » d'alcool ethylico . . | — | 0.4513 |
| » d'ether ethylico . . | — | 0.4810 |
| » de acetona . . . . | — | 0.4125 |
| » de benzina . . . . | — | 0.3754 |

## Coefficiente de dilatação de diversos solidos

ENTRE ZERO E 100° C.

(G. Ser)

| SUBSTANCIA | COEFFICIENTE |
|---|---|
| Aço . . . . . . . . . . . . | 111 a $137 \times 10^{-8}$ |
| Aluminio. . . . . . . . . . | $22239 \times 10^{-10}$ |
| Antimonio . . . . . . . . . | $10833 \times 10^{-10}$ |
| Prata . . . . . . . . . . . | 190 a $208 \times 10^{-8}$ |
| Bronze . . . . . . . . . . | 181 a $190 \times 10^{-8}$ |
| Latão . . . . . . . . . . . | 178 a $214 \times 10^{-8}$ |
| Cobre. . . . . . . . . . . | 171 a $188 \times 10^{-8}$ |
| Estanho . . . . . . . . . . | 193 a $228 \times 10^{-8}$ |
| Ferro. . . . . . . . . . . | 11560 a $11821 \times 10^{-10}$ |
| Ferro guza . . . . . . . . | 9850 a $11245 \times 40^{-10}$ |
| Ouro . . . . . . . . . . . | 146 a $155 \times 10^{-8}$ |
| Platina . . . . . . . . . . | 085 a 088× |
| Chumbo . . . . . . . . . . | 278 a 288× |
| Zinco . . . . . . . . . . . | 296 a 310× |
| Madeira de pinho. . . . . . | 0352 a $4959 \times 10^{-10}$ |
| Tijolo commum . . . . . . | $5502 \times 10^{-10}$ |
| » duro . . . . . . . . | $4928 \times 10^{-10}$ |
| Carvão de lenha . . . . . . | 10 a $12 \times 10^{-7}$ |
| Cimento romano . . . . . . | $14350 \times 10^{-10}$ |
| Granito . . . . . . . . . . | 7890 a $8970 \times 10^{-10}$ |
| Gypso. . . . . . . . . . . | $140 \times 10^{-8}$ |
| Marmore. . . . . . . . . . | 4181 a $10720 \times 10^{-8}$ |
| Calcareo. . . . . . . . . . | 2500 a $8100 \times 10^{-8}$ |
| Terra Cotta. . . . . . . . | $4573 \times 10^{-8}$ |
| Vidro. . . . . . . . . . . | 83 a $89 \times 10^{-6}$ |
| Crystal . . . . . . . . . . | 51270 a $52356 \times 10^{-10}$ |

**Coefficientes de dilatação de alguns corpos liquidos (Ser)**

Variação de volume entre 0° e t° = at + bt² + ct³

| SUBSTANCIAS | LIMITES DE TEMPERATURA | a | b | c |
|---|---|---|---|---|
| Agua . . . . . | de 0° a 25° | — 0.000061045 | + 0.0000077183 | — 0.0000000087734 |
| | 25° a 50° | — 0.000065415 | + 0000000077587 | — 0.0000000083541 |
| | 50° a 75° | + 0.000059160 | + 0.0000031840 | + 0.0000000000728 |
| | 75° a 100° | + 0.000086450 | + 0.0000031802 | + 0.0000000000245 |
| Alcool ethylico. . | — 33° a + 78° | + 0.0010486301 | + 0.0000017510 | + 0.0000000001134 |
| » methylico . | — 38 a + 70° | + 0.0011855697 | + 0.0000015649 | + 0.0000000000911 |
| Ether ethylico . . | . . . . . | + 0.0015132448 | + 0.0080023502 | + 0.0000000004005 |
| Mercurio. . . . | . . . . . | + 0.0001790066 | + 0.0000000252 | — |

**Comprimento d'onda e frequencia correspondentes das principaes raias do espectro solar**

| Raios de Fraunhöfer | Comprimento d'onda em millimetros | Frequencia ou numero de vibrações por segundo de tempo médio |
|---|---|---|
| B . . . . . . . . . . . . | 0,0006897 mm | 428 × 10⁹ |
| C . . . . . . . . . . . . | 0,0006559 | 464 × 10⁹ |
| D . . . . . . . . . . . . | 0,0005888 | 517 × 10⁹ |
| E . . . . . . . . . . . . | 0,0005265 | 578 × 10⁹ |
| F . . . . . . . . . . . . | 0,0004856 | 626 × 10⁹ |
| G . . . . . . . . . . . . | 0,0004296 | 708 × 10⁹ |
| H . . . . . . . . . . . . | 0,0003963 | 768 × 10⁹ |

**Indice de refracção de algumas substancias em relação a raia D**

| SOLIDOS | n | LIQUIDOS | n |
|---|---|---|---|
| Diamante | 2.42 | Phosphoro (fundido) | 2.075 |
| Phosphoro | 2.22 | Sulfureto de carbono a 0° | 1.634 |
| Enxofre nativo | 2.04 | Essencia de cassia | 1.580 |
| Rubim | 1.71 | Anilina | 1.57 |
| Feldspath | 1.52 | Nitrobenzina | 1.54 |
| Topazio | 1 61 | Phenol | 1.55 |
| Esmeralda | 1.58 | Cubebeno | 1.51 |
| Flint-glass | 1.6 | Pseudocumeno | 1.49 |
| Quartzo (o) | 1.544 | Oxychloreto de phosphoro | 1.485 |
| » (e) | 1.553 | Benzina | 1.49 |
| Sal gemma | 1.54 | Cymeno (a) | 1.48 |
| Acido citrico | 1.53 | » da camphora | 1.475 |
| Nitrato de potassio | 1.52 | Glycerina | 1.47 |
| Crown-glass | 1.5 | Therebentina | 1.46 |
| Sulfato de potassio | 1.51 | Chloroformio | 1.44 |
| Sulfato de ferro | 1.50 | Alcool amylico de formentação | 1.40 |
| Sulfato de magnesio | 1.49 | Amyleno | 1.39 |
| Spath fluor | 1.43 | Alcool ethylico | 1.36 |
| Gelo | 1.41 | Ether | 1.35 |
| Spath d'Islandia (o) | 1.658 | Acetona | 1.35 |
| » » (e) | 1.486 | Agua | 1.33 |
| | | Alcool methylico | 1.33 |

(Ann. du Chimiste).

**Conductibilidade e resistencia do cobre puro entre 0° e 40° c**
(A. Gray)

| TEMPERATURA | CONDUCTIBILIDADE | RESISTENCIA |
|---|---|---|
| 0° c. | 1.0000 | 1.0000 |
| 1 | 0.9961 | 1.00388 |
| 2 | 0.9923 | 1.00776 |
| 3 | 0.9885 | 1.0116 |
| 4 | 0.9847 | 1.0156 |
| 5 | 7.9809 | 1.0195 |
| 6 | 0.9771 | 1.0234 |
| 7 | 0.9734 | 1.0274 |
| 8 | 0.9696 | 1.0313 |
| 9 | 0.9659 | 1.0353 |
| 10 | 0.9622 | 1.0393 |
| 11 | 0.9585 | 1.0433 |
| 12 | 0.9549 | 1.0473 |
| 13 | 0.9512 | 1.0513 |
| 14 | 0.9476 | 1.0553 |
| 15 | 0.9440 | 1.0593 |
| 16 | 0.9404 | 1.0634 |
| 17 | 0.9368 | 1.0675 |
| 18 | 0.9333 | 1.0715 |
| 19 | 0.9297 | 1.0756 |
| 20 | 0.9262 | 1.0797 |
| 21 | 0.9227 | 1.0838 |
| 22 | 0.9192 | 1.0879 |
| 23 | 0.9158 | 1.0920 |
| 24 | 0.9123 | 1.0961 |
| 25 | 0.9089 | 1.1003 |
| 26 | 0.9054 | 1.1044 |
| 27 | 0.9020 | 1.1085 |
| 28 | 0.8987 | 1.1127 |
| 29 | 0.8953 | 1.1169 |
| 30 | 0.8920 | 1.1211 |
| 31 | 0.8887 | 1.1253 |
| 32 | 0.8854 | 1.1195 |
| 33 | 0.8821 | 1.1337 |
| 34 | 0.8788 | 1.1379 |
| 35 | 0.8756 | 1.1421 |
| 36 | 0.8723 | 1.1464 |
| 37 | 0.8691 | 1.1506 |
| 38 | 0.8659 | 1.1548 |
| 39 | 0.8628 | 1.1591 |
| 40 | 0.8596 | 1.1633 |

## Conductibilidade dos metaes puros a t° c. (Gray)

CONDUCTIBILIDADE A 0° C. = 1

| METAES | CONDUCTIBILIDADE A t° C |
|---|---|
| Prata.................. | $1 - 0.0038278\ t + 0.000009848\ t^2$ |
| Cobre.................. | $1 - 0.0038701\ t + 0.000009009\ t^2$ |
| Ouro................... | $1 - 0.0036745\ t + 0.000008443\ t^2$ |
| Zinco.................. | $1 - 0.0037047\ t + 0.000008274\ t^2$ |
| Cadmio................. | $1 - 0.0036871\ t + 0.000007575\ t^2$ |
| Estanho................ | $1 - 0.0036029\ t + 0.000006136\ t^2$ |
| Chumbo................. | $1 - 0.0038756\ t + 0.000009146\ t^2$ |
| Arsenico............... | $1 - 0.0038996\ t + 0.000008879\ t^2$ |
| Antimonio ............. | $1 - 0.0030826\ t + 0.000010364\ t^2$ |
| Bismutho............... | $1 - 0.0035216\ t + 0.000005728\ t^2$ |
| Ferro.................. | $1 - 0.0051182\ t + 0.000012916\ t^2$ |

NOTA — A conductibilidade é o inverso da *resistibilidade* ou resistencia especifica.

## Resistencias especificas de fios de diversos metaes ou ligas
(EXPRESSAS EM OHMS LEGAES)

A. Gray.

| SUBSTANCIAS | RESISTENCIA A 0° DE UM FIO DE 1 CM. DE COMPRIMENTO E 1 CM² DE SECÇÃO | RESISTENCIA A 0° DE 1 FIO DE 1m DE COMPRIMENTO E PESANDO 1 GRAMMA | RESISTENCIA A 0° DE 1 FIO DE 1m DE COMPRIMENTO E DE 1mm DE DIAMETRO | AUGMENTO EM % DA RESISTENCIA PARA 1° DE TEMPERATURA A 20° C. |
|---|---|---|---|---|
| Prata recosida | $1.504 \times 10^{-6}$ | 0,01916 | 0,2190 | 0,377 |
| Prata dura | 1.534 » | 0,02080 | 0,2388 | |
| Cobre recosido | 1.598 » | 0,02034 | 0,2041 | 0,388 |
| Cobre duro | 1.634 » | 0,02081 | 0,2083 | |
| Ouro recosido | 2.058 » | 0,02621 | 0,5784 | 0,365 |
| Ouro duro | 2.095 » | 0,02667 | 0,5883 | |
| Aluminio recosido | 2.912 » | 0,02710 | 0,1073 | |
| Zinco comprimido | 5.614 » | 0,07163 | 0,5706 | 0,365 |
| Platina recosida | 9.055 » | 0,1153 | 2,779 | |
| Ferro recosido | 9.715 » | 0,1237 | 1,085 | |
| Nickel recosido | 12.46 » | 0,1586 | 1,518 | |
| Estanho comprimido | 13.21 » | 0,1682 | 1,381 | 0,365 |
| Chumbo comprimido | 19.63 » | 0,2498 | 3,200 | 0,387 |
| Antimonio comprimido | 35.50 » | 0,4520 | 3,418 | 0,389 |

**Resistencias especificas de fios de diversos metaes ou ligas**
(EXPRESSAS EM OHMS LEGAES)

A. GRAY.

| SUBSTANCIAS | RESISTENCIA A 0° DE UM FIO DE 1 CM: DE COMPRIMENTO E 1 $CM^3$ DE SECÇÃO | RESISTENCIA A 0° DE 1 FIO DE $1_m$ DE COMPRIMENTO E PESANDO 1 GRAMMA | RESISTENCIA A 0° DE 1 FIO DE $1_m$ DE COMPRIMENTO E DE $1^m_m$ DE DIAMETRO | AUGMENTO EM % DA RESISTENCIA PARA 1° DE TEMPERATURA A 20 C. |
|---|---|---|---|---|
| Bismutho comprimido | $131.2 \times 10^{-6}$ | 1.670 | 18.44 | 0,354 |
| Mercurio liquido (*) | 95.11 » | 1.2112 | 18.51 | 0.072 |
| Liga Prata—Platina, dura ou recosida (**) | 24.39 » | 0.3105 | 4.195 | 0.031 |
| Metal branco, duro ou recosido | 20.99 » | 0.2665 | 2.623 | 0.044 |
| Liga Ouro — Prata, dura ou recosida (***) | 10.87 » | 0.1384 | 2.623 | 0.065 |

(*) Segundos recentes trabalhos de Lord Rayleigh e Mrs. Sidgwick, a resistencia aqui dada é demasiada forte de 0.8 %.
(**) Prata 1, Platina 2, em peso.
(***) Prata 1, Ouro 2, em peso.